

UNIVERSIDADE ABERTA



Supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de física e química e o seu impacto no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário

Maria de Fátima dos Santos Ferreira

Mestrado em Supervisão Pedagógica

março, 2023

UNIVERSIDADE ABERTA



Supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de física e química e o seu impacto no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário

Maria de Fátima dos Santos Ferreira

Mestrado em Supervisão Pedagógica

Dissertação orientada pelo Professor Doutor José António Marques Moreira

março, 2023

This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0



**Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0
International**

A investigação realizada no âmbito desta Dissertação de Mestrado está integrada nas linhas de investigação da Unidade de Investigação e Desenvolvimento - Laboratório de Educação a Distância e eLearning¹ (UID 4372/FCT), da Fundação para a Ciência e Tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior.



¹ <https://lead.uab.pt>

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o Professor Doutor José António Marques Moreira, a minha gratidão pela sua dedicação e disponibilidade ao longo deste percurso. O seu profissionalismo, a sua determinação, o seu entusiasmo, a sua capacidade de inovação, foram determinantes para que eu não perdesse o “rumo”. Dando-me liberdade de pensamento e de gestão de tempo, foi o seu “*savoir faire*” que me encaminhou para uma experiência de aprendizagem muito rica, a nível pessoal e profissional. Ainda a minha gratidão por me ter dado a oportunidade, no meio deste meu trajeto, de participar no *Blended Intensive Program* (BIP), do programa Erasmus+: uma agradável aventura, repleta de conhecimento e de enriquecimento pessoal.

Aos colegas de mestrado, com quem muito aprendi e que colaboraram comigo neste percurso feito de alegrias e alguns desânimos. Em especial à Fernanda, companheira e amiga, que foi o “meu” e o “nosso” fio condutor, sempre atenta e disponível para ajudar. À Amanda e à Teresa, amigas e “parceiras de viagem”, com quem tive o privilégio de formar equipa em quase todos os trabalhos de grupo do mestrado.

Ao diretor da minha escola, que esteve sempre do meu lado sem qualquer hesitação.

Ao diretor da VisProf, que prontamente viabilizou a concretização de uma ação de formação necessária para tornar o meu estudo investigativo uma realidade.

Aos meus colegas de grupo disciplinar (física e química) e seus alunos, que embarcaram comigo na viagem dos “ambientes híbridos”, sem os quais não teria sido possível concretizar este projeto.

Ao trio de colegas de trabalho e amigas - Ana, Emília e Margarida – que acarinharam desde o primeiro minuto este meu desafio e que estiveram sempre disponíveis para ajudar.

A todos o meu bem-haja!

DEDICATÓRIA

Dedico este meu trabalho:

Aos meus queridos e saudosos “José”, avô e pai, que, com enorme sabedoria e sensatez, foram os meus grandes mestres e exemplos de vida. Em especial, ao meu adorado pai: o meu primeiro e atento professor!

À minha querida mãe Anitas que, com toda a sua generosidade, esteve sempre do meu lado a incentivar-me e a elogiar-me; e por toda a paciência que demonstrou neste meu percurso cheio de contrariedades.

À minha adorada filha Diana, cuja existência tornou real o maior sonho e “desafio” da minha vida, e que tem sido a minha grande fonte de inspiração.

À minha grande companheira (de quatro patas) Maria Amora que, com o seu meigo olhar, se manteve sempre fiel ao meu lado nesta “viagem”.

Estão todos no meu coração.

Declaração de integridade

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho.

Confirmo que não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Universidade Aberta, 14 de março de 2023

Assinatura: _____

Supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de física e química e o seu impacto no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo principal analisar os efeitos da supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de física e química e o seu impacto no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário, procurando, deste modo, o enriquecimento do processo de ensino e de aprendizagem e promovendo a experimentação em ambientes de aprendizagem híbridos. O estudo foi desenvolvido com seis professores do grupo disciplinar de física e química e cento e vinte e três estudantes do ensino secundário (10º e 11º anos). Foi privilegiada uma investigação de natureza qualitativa, baseada na metodologia de *Design Based Research*. A técnica utilizada para a recolha de dados foi o inquérito por questionário, tendo sido realizada a análise às respostas obtidas. O questionário aplicado aos estudantes foi elaborado com base nas quatro dimensões originais da *Self Concept as a Learner Scale*: Motivação, Orientação para a Tarefa, Confiança nas Capacidades e Relações com os Colegas. O cruzamento de dados realizado, sugere que a estratégia pedagógica implementada através de supervisão colaborativa teve consequências positivas ao nível do desenvolvimento das práticas profissionais dos professores, o que se refletiu nos níveis de autoconceito elevado dos estudantes, a nível da motivação para as atividades, do reforço da autonomia e da colaboração, participação e interação nas atividades desenvolvidas entre pares e com o professor.

Palavras-chave: supervisão colaborativa, autoconceito académico, física e química, tecnologias digitais, ambientes híbridos de aprendizagem.

Collaborative supervision in the digital training of physics and chemistry teachers and its impact on the academic self-concept of secondary school students

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze the effects of collaborative supervision on the digital empowerment of physics and chemistry teachers and its impact on the academic self-concept of secondary school students, thus seeking to enrich the teaching and learning process and promoting experimentation in hybrid learning environments. The study was developed with six teachers from the physics and chemistry disciplinary group and one hundred and twenty-three high school students (10th and 11th grades). A qualitative research was preferred, based on the Design Based Research methodology. The technique used for data collection was the questionnaire survey, and the obtained answers were analyzed. The questionnaire applied to students was based on the four original dimensions of the Self Concept as a Learner Scale: Motivation, Task Orientation, Confidence in Skills and Relationships with Colleagues. The cross-checking of data suggests that the pedagogical strategy implemented through collaborative supervision had positive consequences in terms of the development of teachers' professional practices, which was reflected in the students' high levels of self-concept, motivation for activities, increased autonomy, and collaboration, participation, and interaction in activities developed among peers and with the teacher.

Keywords: collaborative supervision, academic self-concept, physics and chemistry, digital technologies, hybrid learning environments.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO	6
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	10
CAPÍTULO I – ENSINO E APRENDIZAGEM EM FÍSICA E QUÍMICA - O PAPEL DA SUPERVISÃO, DA EXPERIMENTAÇÃO E DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS	11
1.1. A EDUCAÇÃO E A SUPERVISÃO COLABORATIVA	13
1.2. A EXPERIMENTAÇÃO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: A PARTICULARIDADE DA FÍSICA E QUÍMICA	19
1.2.1. Atividades pedagógicas e os novos normativos legais	19
1.2.2. A experimentação e o seu papel no processo de ensino e aprendizagem em física e química	24
1.2.3. As tecnologias digitais e seu papel no processo de ensino e aprendizagem em física e química	26
CAPÍTULO I – NOVOS DESAFIOS EDUCATIVOS E O AUTOCONCEITO ACADÉMICO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SECUNDÁRIO	33
2.1. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM	34
2.1.1. <i>Eletronic Learning (e-learning)</i> e o <i>Blended Learning (b-learning)</i> ...	35
2.1.2. <i>Blended Learning</i> e ambientes de aprendizagem híbridos	37
2.1.3. Modelos de ensino e aprendizagem híbridos	40
2.1.4. Planificação de atividades em ambientes híbridos de aprendizagem ...	49
2.2. O AUTOCONCEITO EM CONTEXTO EDUCATIVO	51
2.2.1. Definições de autoconceito	52
2.2.2. O autoconceito académico	55

PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO	58
CAPÍTULO III - ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO	59
3.1. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO	60
3.1.1. Caraterísticas da <i>Design Based Research</i>	61
3.2. <i>DESIGN</i> DA INVESTIGAÇÃO	63
3.2.1. Contexto educativo e participantes do estudo.....	63
3.2.1.1. Caracterização do contexto educativo	64
3.2.1.2. Caraterização dos professores de FQ.....	65
3.2.1.3. Caraterização das turmas e dos estudantes	67
3.3. PROCESSOS E PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	68
3.3.1. Instrumentos de recolha de dados	68
3.3.2. Procedimentos em relação ao trabalho de campo.....	71
3.3.2.1. Trabalho de campo com os professores.....	73
3.3.2.2. Trabalho de campo com os estudantes	76
3.4. MÉTODOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS	77
3.5. QUESTÕES ÉTICAS.....	79
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS	80
4.1. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS.....	81
4.1.1. Apresentação e análise de resultados obtidos por aplicação do inquérito por questionário aos professores	81
4.1.2. Apresentação e análise de resultados obtidos por aplicação do inquérito por questionário aos estudantes	84
4.1.3. Triangulação de dados	100
CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
Conclusões.....	105
Limitações ao estudo e sugestões para estudos futuros.....	107
Reflexão final	108

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
Referências legislativas	118
ANEXOS	119
Anexo I – Pedidos de autorização para realização do estudo.....	120
Anexo II – Requerimento para acreditação da Ação de Curta Duração.....	123
Anexo III – Comunicação aos professores da realização da Ação de Curta Duração	126
Anexo IV – Exemplo de uma atividade prático-laboratorial do 11º ano – Modelo de Rotação por Estações	128
Anexo V - Exemplo de uma atividade prático-laboratorial do 10º ano – Modelo de Rotação por Estações	132
Anexo VI – Questionário aplicado aos professores	137
Anexo VII – Questionário aplicado aos estudantes	140

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Tarefas da supervisão pedagógica e suas áreas de monitorização.	16
Quadro 2 - Relação entre os estilos de supervisão pedagógica e os estilos gerais de liderança.	17
Quadro 3 - <i>Design</i> do trabalho de campo realizado com os participantes do estudo	72
Quadro 4 - Estrutura das sessões de trabalho da ACD	74
Quadro 5 - Unidades de registo resultantes da aplicação do inquérito por questionário aos professores.....	83
Quadro 6 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão Motivação...	85
Quadro 7 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão Motivação.	86
Quadro 8 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão Orientação para a Tarefa.....	92
Quadro 9 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão Orientação para a Tarefa	92
Quadro 10 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão Confiança nas Capacidades	94
Quadro 11 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão Confiança nas Capacidades.....	95
Quadro 12 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão Relação com os Colegas.....	97
Quadro 13 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão Relação com os Colegas	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Future Classroom Lab - European Schoolnet</i>	40
Figura 2 - Referencial baseado na percentagem da presencialidade física e virtual.....	42
Figura 3 - Modelos de <i>blended learning</i>	43
Figura 4 - Modelo de Rotação por Estações	44
Figura 5 - Modelo de Rotação por Estações	45
Figura 6 - Modelo de Sala de Aula Invertida	46
Figura 7 - Modelo de Rotação Individual.....	46
Figura 8 - Modelo <i>Flex</i>	47
Figura 9 - Modelo <i>Self-Blend</i>	48
Figura 10 - Modelo Virtual Enriquecido	48
Figura 11 - Triangulação de dados recolhidos.....	81
Figura 12 - Triangulação de dados	103

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dados relativos ao número de turmas e de estudantes do ensino secundário, diurno, na instituição	65
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Turmas envolvidas no estudo	67
Gráfico 2 - Impacto da formação na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ACD (Ação de Curta Duração)

AE (Aprendizagens Essenciais)

AEFQ10 (Aprendizagens Essenciais Física e Química, do 10º ano de escolaridade)

AEI (Ambientes Educativos Inovadores)

CC (Confiança nas Capacidades)

CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)

DBR (*Design Based Research*)

DGE (Direção Geral de Educação)

DL (Decreto-Lei)

ENEC (Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania)

FQ (física e química)

MO (Motivação)

OT (Orientação para a Tarefa)

PASEO (Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória)

PATD (Plano de Ação para a Transição Digital)

RC (Relação com os colegas)

SCAL (*Self Concept as Learner*)

TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação)

UR (Unidades de Registo)

VisProf (Centro de Formação da Associação de Escolas de Viseu)

INTRODUÇÃO

O ato de pesquisar não só gera conhecimento, mas transforma nossa visão de mundo e como passamos a nos relacionar com a realidade.

(Menezes et al., 2019, p. 81)

Vivemos numa sociedade caracterizada pela rápida evolução da Ciência e da Tecnologia, e reconhece-se, hoje, a importância da apropriação de conhecimentos científicos para se ser uma pessoa informada, capaz de elaborar juízos e tomar decisões sobre situações do cotidiano (Galvão et al., 2006; Lopes, 2010). E, sendo a sociedade atual uma sociedade da comunicação, torna-se necessário alterar/rever alguns dos procedimentos e metodologias da comunicação educacional.

Assim, no atual contexto social e político europeu, espera-se que os professores de ciências, em geral, e os de física e química (FQ), em particular, encarem os conceitos de aprender e ensinar como um desafio constante no desenvolvimento do seu trabalho para cumprimento da missão de formar cidadãos responsáveis e cientificamente alfabetizados (Martins, 2005; Borges, 2012).

Contudo, na maioria das vezes, o ensino das ciências é centrado na necessidade de os estudantes adquirirem conhecimentos em detalhes técnicos da ciência (Greene, 2008; Borges, 2012), ao invés de fomentar a aquisição de competências próprias de métodos de trabalho científico, incluindo a adoção de atitudes adequadas face às tarefas propostas; constituindo o trabalho prático-laboratorial um meio privilegiado para a aquisição desses métodos e desenvolvimento dessas atitudes.

Porém, como poderão os professores ajudar os estudantes a adquirir competências, capacidades de raciocínio, conhecimento e atitudes que os ajudem a viver numa sociedade tecnológica e a torná-los cidadãos com literacia científica? E, desta forma, como poderão os professores desenvolver nos estudantes aprendizagens significativas?

Na sua prática quotidiana, “os profissionais da educação defrontam-se com uma grande variedade de problemas, muitos dos quais de grande complexidade” (Ponte, 2008; Borges, 2012, p. 1). E, no contexto das profundas e rápidas mudanças nos modelos e práticas de ensino e aprendizagem, vários problemas e novos desafios se colocam e têm colocado aos professores de FQ.

Estes, por exemplo, durante o ensino a distância decorrente da pandemia do Covid-19, num curto espaço de tempo e numa situação inédita, tiveram que adaptar as suas práticas letivas de modo a lecionarem a distância a componente teórica e, particularmente, a componente laboratorial. Assim, e numa abordagem dinâmica do currículo, através do uso das tecnologias digitais tiveram que encontrar alternativas ao laboratório tradicional, de geografia física, recorrendo aos laboratórios *online* (remotos e virtuais). Isto é, tiveram de adotar novas opções de desenho curricular, de forma a que os estudantes pudessem atingir os objetivos de aprendizagem propostos no currículo.

Saliente-se, também que, muitas vezes, os recursos materiais existentes nos laboratórios das escolas, para o ensino da componente laboratorial de FQ, são “insuficientes para a utilização simultânea por diferentes grupos de trabalho, como desejável” (Rodrigues et al., 2018, p. 32); assim como, é uma realidade em muitas escolas “a ausência de alguns equipamentos de proteção e emergência considerados vitais para a segurança da comunidade escolar” (Rodrigues et al., 2018, p. 32). Uma alternativa a toda esta problemática poderá passar pelo uso de laboratórios situados na geografia dos ambientes físicos e digitais.

De facto, torna-se premente que os professores procurem abandonar a rigidez da sala de aula tradicional e posicionem as suas práticas pedagógicas numa outra realidade,

(...) [a de] uma educação mais *blended*, mais híbrida, nomeadamente, através de processos de inovação sustentada, que permitam combinar diferentes presenças (físicas e digitais), tempos (síncronos e assíncronos), tecnologias (analógicas e digitais), culturas (pré-digital e digital) e, sobretudo, articular diferentes espaços e ambientes de aprendizagem (analógicos e digitais). (Moreira & Horta, 2020, p. 4)

E, de modo a enfrentar e colmatar todas as dificuldades emergentes da complexidade da “reengenharia dos processos de ensino e mudanças culturais, nas instituições e nos atores” (Moreira & Horta, 2020, p. 1), considera-se que o trabalho colaborativo entre professores e entre estudantes poderá melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem (Roldão, 2007; Alves & Flores, 2010).

Por sua vez, de modo a proceder-se a uma “monitorização sistemática da prática pedagógica, sobretudo através de procedimentos de reflexão e de experimentação” (Vieira, 1993, p. 28; Albino et al., 2011, p. 30), torna-se necessária a supervisão pedagógica, essencialmente com a função de questionar, sugerir, encorajar ou até de avaliar o trabalho desenvolvido através do seu impacto em construtos psicológicos dos estudantes, como o autoconceito académico

que se assume como um construto fundamental em termos da avaliação do seu rendimento escolar.

Tanto mais que, de acordo com Porto e Moreira (2017), “o sucesso académico nos vários componentes da sua formação, requer a reformulação de espaços de aprendizagem digitais *online*, personalizados, produtivos e abertos, que incentivem a colaboração e a partilha quer em ambientes formais, informais ou não formais” (p. 13).

Assim, (1) sabendo que a literatura mostra que a utilização de diversificados recursos, particularmente os digitais, em diferentes ambientes de aprendizagem, tem uma influência positiva na aprendizagem dos estudantes (Felder & Silverman, 1998; Richardson, 2011, citados por Viegas et al., 2015) e no seu autoconceito académico e, (2) tendo em consideração que as funções da supervisão colaborativa tem vindo a destacar a sua ação enquanto instrumento de desenvolvimento e inovação (Gaspar, 2019), justifica-se o título do presente estudo:

Supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de física e química e o seu impacto no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário.

Note-se que, através da revisão da literatura, verificou-se não existir em Portugal qualquer estudo desta natureza, concretamente na componente laboratorial da disciplina de FQ do ensino secundário, tendo-se tornado pertinente analisar o impacto da implementação de atividades de aprendizagem em ambientes híbridos (analógico-digitais) no autoconceito académico dos estudantes.

Acredita-se que os resultados desta investigação podem tornar-se uma mais valia para os agentes da educação (especialistas, investigadores, supervisores, professores), tendo como propósito a melhoria da atividade docente e do processo de ensino e aprendizagem.

Situado nas ideias anteriormente explanadas, o presente estudo apresenta duas partes complementares: Parte I - enquadramento teórico, com pesquisa bibliográfica, e a Parte II - estudo empírico, com a pesquisa de campo.

De referir que, para um melhor entendimento do estudo efetuado e o seu *design*, apresentamos, antes do enquadramento teórico, a problemática e os objetivos da investigação.

Assim, a Parte I segue uma estrutura onde é apresentado um referencial teórico capaz de sustentar o estudo empírico, estando por isso desenvolvida em dois capítulos que se consideram ser os pilares teóricos para o desenvolvimento de todo o trabalho de campo: Capítulo I - Ensino e aprendizagem em física e química - o papel da supervisão, da experimentação e das tecnologias digitais, e Capítulo II - Novos desafios educativos e o autoconceito acadêmico dos estudantes do ensino secundário.

Deste modo, o Capítulo I integra a revisão bibliográfica relativa a dois pontos distintos: (1) o conceito de supervisão, em geral, e o de supervisão colaborativa, em particular, e a sua associação ao processo de ensino e aprendizagem, e (2) a importância da experimentação e do uso das tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da física e química. No ponto dois, sentimos a necessidade de fazer uma incursão aos documentos e normativos legais que norteiam as políticas educativas.

No Capítulo II começamos por apresentar alguns desafios educativos, no respeitante à utilização de diferentes ambientes de aprendizagem, dando-se ênfase à configuração de novos cenários de ensino e de aprendizagem, segundo uma perspectiva de uma educação *blended* ou híbrida. Também se apresentam alguns modelos de ensino e aprendizagem, em ambientes híbridos, que poderão estar na base da planificação de atividades que potenciem aprendizagens significativas nos estudantes e os motivem para a aprendizagem. No seguimento destas ideias, terminamos este capítulo com um ponto associado ao autoconceito em contexto educativo: iniciamos com a definição do constructo, fazemos a sua delimitação ao contexto educativo e terminamos com a referência a algumas evidências empíricas acerca do autoconceito acadêmico dos estudantes em contexto escolar.

A Parte II, onde é apresentado o estudo empírico, encontra-se dividida em dois capítulos: Capítulo III - Enquadramento metodológico, e a Parte IV - Apresentação e análise de resultados.

O Capítulo III, dividido em dois pontos apresenta (1) os fundamentos metodológicos e a abordagem metodológica seguida na investigação, de *Design Based Research*, e por fim, (2) o *design* da investigação. Para melhor entendimento do *design* proposto, fazemos (i) a caracterização do contexto educativo e dos participantes no estudo (professores de FQ e estudantes das suas turmas), (ii) apresentamos a técnica e o instrumento de recolha de dados - o inquérito por questionário (sendo que o questionário construído para os estudantes teve

como base as quatro dimensões originais da *Self Concept as a Learner Scale*), (iii) ilustramos os procedimentos em relação ao trabalho de campo, com a descrição das várias etapas do trabalho desenvolvido com os professores e os estudantes, (iv) caracterizamos o método para a análise de dados, a análise de conteúdo, seguindo-se um estudo de natureza qualitativa, e (v) debruçamo-nos sobre as questões éticas.

No último capítulo, Capítulo IV apresentamos e analisamos os resultados obtidos com a aplicação dos inquéritos por questionário aplicados aos professores e aos estudantes, assim como, também fazemos uma triangulação dos dados obtidos.

Por último, fazemos algumas Considerações Finais, onde se apresentam as conclusões da presente investigação e onde se faz uma reflexão acerca do percurso investigativo efetuado, as limitações do presente estudo e sugestões para estudos futuros.

PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

O presente estudo teve como ponto de partida a prática profissional da professora investigadora, docente da disciplina de Física e Química A (FQ), do ensino secundário, e a sua inquietação relacionada com a ideia de que os estudantes têm de “pensar e agir de acordo com princípios científicos” (Martins, 2005; Borges, 2012, p. 1), numa sociedade científica e tecnologicamente desenvolvida.

A disciplina de FQ, no ensino secundário, integra a componente da formação específica do Curso Científico Humanístico e, segundo as Aprendizagem Essenciais (AE) da disciplina de FQ, do 10º e 11º anos de escolaridade, “visa proporcionar formação científica consistente (...), mantendo uma abrangência de espectro largo para prosseguir o desenvolvimento de uma Cultura Científica e Humanista.” (AE, 2018, p. 1). Deste modo, pressupõe-se que “a literacia científica do aluno, à saída da escolaridade obrigatória, (...) [deva] ser baseada na articulação entre o conhecimento e o saber fazer associado à capacidade de pensar de forma crítica e criativa.” (AE, 2018, p. 1).

Com o desenvolvimento das tecnologias digitais tornou-se necessário repensar o paradigma educativo, e o professor, que era visto tradicionalmente como o “detentor do saber” (Gaspar et al., 2015, p. 127), tem sentido a necessidade de adotar uma atitude de mudança e adaptar-se a novos cenários pedagógicos, com a finalidade de provocar uma melhoria na aprendizagem dos estudantes (Fullan, 2003; Gaspar et al., 2015).

Contudo, essa necessidade de adaptação às mudanças sociais, culturais e tecnológicas no plano nacional e internacional, coloca aos professores o desafio urgente de se atualizarem, alargarem e diversificarem os seus saberes. Tanto mais que, muitos professores “carecem de proficiência adequada a sentirem-se verdadeiramente confortáveis na utilização de diferentes tecnologias.” (Dias-Trindade & Ribeiro, 2017, p. 142). E, se para os estudantes as tecnologias são consideradas como ferramentas naturais das suas vidas, para a maioria dos professores precisam de ser “apre(e)ndidas” (Dias-Trindade & Ribeiro, 2017, p. 142).

Nesta perspetiva, e sabendo-se que o “cerne do profissional de ensino está no ‘ato de ensinar’, que inclui uma multiplicidade de variáveis” que se podem constituir em dificuldades (Gaspar et al., 2015, p. 14), cabe ao professor a importante tarefa de:

- frequentar programas de formação e de capacitação digital;
- estabelecer “relações humanas baseadas na troca e aquisição de conhecimento ou na sua co - construção coletiva” (Gaspar et al., 2015, pp. 14-15), segundo uma perspectiva de supervisão colaborativa.

De facto, apesar de “não haver uma cultura profissional colaborativa entre todos os profissionais” (Almeida & Fernandes, 2010, p. 356), o trabalho docente não pode ser unicamente de natureza individual (Gaspar et al., 2012, p. 39), e a promoção da cooperação entre os professores e o reforço das funções de coordenação², são aspetos onde se encontra espelhada uma perspectiva colaborativa da supervisão, direcionada para a melhoria do desempenho docente e da escola enquanto instituição.

Em suma, a implementação de novas práticas pedagógicas implica

mudar, com caráter de urgência, a cultura escolar no que respeita a hábitos e a crenças, nomeadamente no que respeita à pedagogia e às estratégias de ensino e de avaliação e, ainda, (...) [a] forma como os professores trabalham em conjunto e cooperam entre si para levar a cabo mudanças conjuntas e concertadas de práticas. (Gaspar et al., 2015, p. 130)

Mas, é necessário ter presente que, a implementação de novas práticas de ensino e aprendizagem, em novos cenários, deve ser aferida como forma de obtenção de dados relevantes que permitam ajuizar acerca da adequação de desenhos alternativos de aprendizagem (Sol & Moreira, 2013), considerando-se, nesse sentido, ser pertinente caracterizar o impacto da implementação desses cenários de aprendizagem no autoconceito académico dos estudantes.

Também, numa sociedade onde as novas compreensões de tempo/espaço conferem um novo status à educação, o desenvolvimento de ambientes *online* de aprendizagem voltados para a utilização de softwares de interação e da própria internet como interface pedagógica será capaz de diminuir as distâncias geográficas e de aumentar a interação entre os estudantes e os professores, sobretudo os que atuam na modalidade de ensino a distância (Miranda et al., 2005).

² De acordo com o Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de janeiro, que refere a necessidade de “promover a cooperação entre os professores e reforçar as funções de coordenação, pois o seu trabalho, para que produza melhores resultados, não pode ser atomizado e individualizado.” <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/15-2007-522638>

Deste modo, a nível do ensino da componente laboratorial na disciplina de FQ, para além do uso dos laboratórios na geografia física, os ambientes *online* de aprendizagem ganham especial relevo “ao permitirem expandir a aprendizagem para além do espaço físico e tempo em sala de aula” (Miranda et al., 2005, p. 314), tanto mais que a capacidade para a aprendizagem ativa é percecionada como favorável nos estudantes que aprendem em ambientes *online* (Sol & Moreira, 2013).

Perante o exposto, com o presente estudo pretende-se, pois, analisar os efeitos da supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de FQ, e o seu impacto no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário, enriquecendo, deste modo, o processo de ensino e de aprendizagem e promovendo o domínio da experimentação das atividades prático-laboratoriais, com recurso às tecnologias digitais, em diferentes ambientes analógico-digitais.

Tendo presente este contexto partiu-se, então, da questão central:

Qual é o efeito da supervisão colaborativa na capacitação digital de professores de FQ e o seu impacto no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário?

Situados a este nível, e tomando como universo de investigação professores de FQ e os estudantes das suas turmas, de uma escola secundária, pretende-se, (1) num primeiro momento, perceber em que medida a supervisão colaborativa contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores de FQ, tornando-os mais capacitados para a dinamização das atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos, para, (2) num momento seguinte, se percecionar acerca do impacto da dinamização dessas atividades em ambientes híbridos no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário. Nesse sentido, formularam-se outras duas questões complementares:

- *Em que medida a supervisão colaborativa contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores de FQ, tornando-os mais capacitados para a dinamização das atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos?*
- *Qual o impacto da dinamização de atividades prático-laboratoriais, em ambientes de aprendizagem híbridos, no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário?*

E, estando a palavra investigação etimologicamente associada a *procura*, “procurar dar respostas consistentes e válidas aos problemas é um dos desafios que podemos associar ao conceito de investigação” (Morais, 2013, p. 2), podendo a mesma “validar ou refutar conhecimento existente” (Morais, 2013, p. 2), ao fazermos esta investigação comprometemo-nos a que a mesma seja rigorosa, sistematizada e adequada ao objeto de estudo (Coutinho, 2020).

Mas, no quadro de uma investigação, “um dos objetivos principais de quem formula perguntas (...) é que elas sejam corretamente entendidas pelos inquiridos” (Foddy, 1996, p. 202) e que os objetivos de investigação, ao serem estruturados de modo a responderem a essas perguntas, sejam exequíveis (Menezes et al., 2019). Nesse sentido, apresentam-se os objetivos de investigação:

- Sensibilizar os professores de FQ para a necessidade de obterem um conjunto de competências digitais específicas, de modo a aproveitarem o potencial das tecnologias digitais na melhoria e inovação do processo de ensino e aprendizagem.
- Promover, em trabalho colaborativo, a planificação e operacionalização de atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos.
- Averiguar de que modo a supervisão colaborativa contribuiu para o desenvolvimento profissional de professores de FQ, tornando-os mais capacitados para a dinamização de atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos.
- Indagar de que modo a supervisão pedagógica teve impacto na prática pedagógica dos professores de FQ, tornando-os mais capacitados para a dinamização de atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos.
- Identificar fatores facilitadores, resultantes da dinamização da componente prático-laboratorial em ambientes híbridos de aprendizagem, no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário.
- Identificar fatores inibidores, resultantes da dinamização da componente prático-laboratorial em ambientes híbridos de aprendizagem, no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Não há pesquisa sem uma teoria que a norteie.

(Menezes et al., 2019, p. 56)

**CAPÍTULO I – ENSINO E APRENDIZAGEM EM FÍSICA E QUÍMICA - O PAPEL
DA SUPERVISÃO, DA EXPERIMENTAÇÃO E DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Nota introdutória

Etimologicamente, o termo *educar* deriva do latim, com os significados de *educare* e *educere*, que significam, respetivamente, «orientar, nutrir, decidir» e «tirar de dentro, fazer sair, extrair». Relacionando o primeiro significado com a transmissão de conteúdos curriculares, e o segundo com as potencialidades que o sujeito tem, podemos, então, atribuir à educação uma dimensão de amplo desenvolvimento pessoal, social e humano (Amado, 2014).

Nesse sentido, no *Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI* é mencionado que:

O professor deve estabelecer uma nova relação com quem está aprendendo, passar do papel de ‘solista’ ao de ‘acompanhante’, tornando-se não mais alguém que transmite conhecimentos, mas aquele que ajuda os seus alunos a encontrar, organizar e gerir o saber, guiando, mas não modelando os espíritos, e demonstrando grande firmeza quanto aos valores fundamentais que devem orientar toda a vida. (Delors, 1998, p.155)

Também, reconhecendo-se a constante mudança que ocorre nas sociedades do século XXI, a utilização generalizada das tecnologias digitais, mas associadas à dimensão pedagógica, “fez emergir novos estudos acerca da aprendizagem e sobre como se aprende” (Gaspar et al., 2015, p. 71). Assim, seguindo uma perspetiva construtivista e sociocultural, apresentamos a definição de aprendizagem de Bauersfeld (1992, p. 20, citado por Gaspar et al., 2015, p. 72), com a qual concordamos:

Aprender é um processo de formação da vida pessoal, um processo de adaptação interactiva a uma cultura, através da participação ativa (a qual também produz e desenvolve paralelamente a própria cultura), mais do que uma transmissão de normas, saber e itens objectivos.

E é seguindo estes entendimentos, que vamos fazer algumas reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem, em particular o relacionado com a física e química, “viajando” pelos conceitos de supervisão pedagógica, experimentação e tecnologias digitais.

1.1. A EDUCAÇÃO E A SUPERVISÃO COLABORATIVA

Os profissionais aprendem na interação com os seus colegas, tornando-se bem mais evidente, neste caso, a aliança entre supervisão e colaboração.

(Alarcão & Canha, 2013, p. 54)

O termo supervisão, de raiz latina, *super* (sobre, acima) e *visão* (ação de ver, observar), pode ser traduzida por «um olhar sobre», estando, assim, associada a um “trabalho a realizar por outra pessoa, entidade ou organização” (Gaspar et al., 2019, p. 21).

Supervisão também pode ser interpretada, numa perspetiva globalizante, como “uma visão muito melhor que a normal (super visão)” (Ricardo et al., 2012, p. 3).

Seguindo esta ideia, Stones (1984, citado por Vieira, 1993; Ricardo et al., 2012, p. 3) percebe a supervisão como “uma visão apurada, pois o supervisor terá de ver mais longe que o supervisionado”.

São vários os entendimentos dados ao conceito de supervisão ao longo dos tempos, os quais estão relacionados, segundo uma visão restrita, com “inspeção”, “fiscalização”, “controlo” ou “avaliação” (Ricardo et al., 2012, p. 2).

Segundo Gaspar et al. (2019), “os atributos dominantes da supervisão (..) são a orientação, a observação, o acompanhamento e a avaliação” (p. 21) e pode “apresentar-se em três estruturas diferentes: a supervisão vertical, a supervisão horizontal e a auto supervisão.” (Gaspar et al., 2019, p. 31).

O conceito de supervisão pode ser aplicado a diversos campos de ação - a administração, a educação, a saúde, e serviços diversos, dependendo dos objetos em que incide (pessoas, processos e organizações) (Gaspar et al., 2012, 2019), mas todos apontam no sentido de uma melhoria do desempenho profissional (Ricardo et al., 2012). Aliás, como refere (Gaspar et al., 2019) “a palavra desenvolvimento aparece, muitas vezes, entroncada no conceito de supervisão.” (p. 23).

Ainda, de acordo com Gaspar et al. (2019) “A supervisão pressupõe (...) investigação e ação e exige uma cultura de aprendizagem.” (p. 25). E, deste modo, podemos considerar que

a supervisão é, de facto, uma visão sobre algo que pressupõe estratégia clara traduzida num processo com base em conhecimento (ou formação) especializado e uso de meios adequados ao contexto, sustentados na observação, orientação e acompanhamento visando o desenvolvimento

da prática profissional plasmada na qualidade. Aceitamo-la como um indicador de excelência em qualquer sociedade. (Gaspar et al., 2019, p. 25)

Associado ao domínio da educação, área da pedagogia, surge o conceito de *supervisão pedagógica* que, segundo Vieira (1993) e Vasconcelos (2009), também citados por Ricardo et al. (2012, p. 3), foi introduzido em Portugal por Alarcão e Tavares (1987), “numa perspectiva clínica, ou seja, direcionada para a sala de aulas, e debruçava-se sobretudo para o desenvolvimento humano e profissional.”. Mais tarde, Alarcão e Tavares (2007), confirmando essa ideia, referem que “(...) um professor, em princípio, mais experiente e mais informado, orienta um outro professor no seu desenvolvimento humano e profissional” (p. 16).

Também Rangel (2001) associa a supervisão no domínio pedagógico a “(...) um trabalho de assistência ao professor em forma de planeamento, acompanhamento, coordenação, controle, avaliação e atualização do desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem.” (p. 14).

Deste modo, podemos referir que a supervisão pedagógica estava inicialmente associada à formação inicial de professores. Mas, numa evolução de conotações, o conceito de supervisão passou a ser visto como uma “partilha de experiências e reflexões entre professores, com vista ao desenvolvimento profissional” (Alarcão & Tavares, 1987; Ricardo et al., 2012, p. 2) ou a “perspetivas dinâmicas que abrangem toda a organização apontando para uma escola reflexiva e uma instituição aprendente” (Alarcão & Tavares, 2003; Ricardo et al., 2012, p.2).

Segundo Moreira (2009), para além do objetivo do desenvolvimento profissional do professor, a supervisão constitui-se como um processo “centrado na melhoria da acção e do desempenho profissional” (p. 252).

Numa atitude reflexiva e de desenvolvimento intrapessoal, o professor poderá, também, regular as suas próprias práticas assumindo-se como supervisor de si próprio (Alarcão & Roldão, 2008; Moreira, 2009).

Assim, e de acordo com Stones (1984), citado por Gaspar et al. (2012, p. 30), podemos perceber a supervisão como “uma visão aprofundada, reflexiva e com sentido autocrítico do contexto circundante, mas também voltada para o interior com vista a compreender o significado da realidade”.

Sá-Chaves (2000), citado por Ricardo et al. (2012), não ficando pela ideia de apenas existir transmissão de conhecimentos entre o supervisor e supervisionado, fortalece o conceito de supervisão ao acrescentar o seu caráter colaborativo: *supervisão colaborativa*.

Outros autores, Vieira, (2006), Alarcão e Roldão (2008) e ainda Sá-Chaves (2002), citados por Moreira (2009), numa recente perspectiva, mais democrática, referem que a supervisão

realça a importância da reflexão e aprendizagem colaborativa e horizontal, o desenvolvimento de mecanismos que possibilitem a auto-supervisão e a auto-aprendizagem, bem como a capacidade de gerar, gerir e partilhar o conhecimento, visando a criação e sustentação de ambientes promotores da construção, sustentação e desenvolvimento da autonomia profissional (Moreira, 2009, p. 253).

Note-se que, no plano de supervisão, os autores Vieira, (2006), Alarcão e Roldão (2008) e Sá-Chaves (2002), mencionam que os professores devem ir à procura de conhecimento num processo de autoaprendizagem e autosupervisão, de forma a conseguirem obter um maior desempenho profissional.

Moreira (2009, p. 253) e Vieira (1993, 2006, p. 199) indicam que a supervisão pedagógica pode ser compreendida “enquanto teoria e prática de regulação dos processos de ensino e aprendizagem, desenvolvida no quadro de uma visão da educação como espaço de transformação pessoal e social, assente na reflexividade profissional e conducente à autonomia do aluno”.

Tendo por base os estudos de Soares (2009) e Ricardo et al. (2012, p. 4) refere-se a função da supervisão como

uma orientação no sentido de ajudar o professor supervisionado a desenvolver a sua carreira, estimulando o seu desempenho também através de uma forma reflexiva, exercendo, deste modo, uma influência indireta na aprendizagem dos alunos e consequentemente na qualidade da educação.

Relativamente aos modos de implementação da supervisão, Glathorn (1984, citado por Santos & Brandão, 2006; Ricardo et al., 2012) considera que a supervisão pode tomar a forma de: clínica, desenvolvimento pessoal cooperativo, desenvolvimento auto direcionado e monitorização administrativa. Já Rangel (2001, p. 57; Ricardo et al., 2012) considera para a supervisão a forma “pedagógica, administrativa e de inspeção”, parecendo que, aparentemente, o termo “inspeção” contraria todas as tendências evolutivas do conceito de supervisão (Ricardo et al., 2012).

De forma resumida, Ricardo et al. (2012, p. 5), apresentam um resumo (Quadro 1) para as tarefas da supervisão pedagógica e suas áreas de monitorização: “(a) pedagógica; (b) científica; (c) administrativa/organizativa; (d) humana/social/participativa.”.

Quadro 1 - Tarefas da supervisão pedagógica e suas áreas de monitorização.

Tarefas de Supervisão	Áreas de monitorização
1º - Ajudar a orientar	Pedagógica
2º - Observar e interpretar dados	Científica
3º - Avaliar numa perspetiva formativa	Administrativa / Organizativa
4º - Reorientar	Humana / Social / Participativa

Fonte: Alarcão & Tavares, 1987; Rangel, 2001; Oliveira-Formosinho, 2002, citados por Ricardo et al., 2012, p. 5.

Perante a diversidade de áreas de monitorização, apresentadas no quadro anterior, torna-se claro que um supervisor terá dificuldades em se especializar em todos os domínios, e, para além disso, tendo em consideração “o atual estado dos recursos humanos” (Ricardo et al., 2012, p. 5), torna-se difícil implementar a supervisão pedagógica nas escolas portuguesas, levando a que nem sempre o supervisor seja bem aceite por parte dos supervisionados (Ricardo et al., 2012).

É neste sentido que, Leal e Henning (2009, citados por Ricardo et al., 2012, p. 5) referem ser imperativo criar “(...) um perfil académico e profissional do supervisor devidamente definido e aceite pelos supervisionados”. Aliás, Nóvoa (1991, citado por Ricardo et al., 2012) afirma que para existir qualidade no ensino, torna-se necessário fomentar a formação de professores, sendo que, Arendt (1978, citado por Rangel, 2001; Ricardo et al., 2012) reforça a ideia, mencionando que para se exercer um cargo torna-se imperativa a formação, devendo-se evitar um autoritarismo no desempenho do cargo, que não é sinónimo de autoridade baseada na confiança e na competência.

Saliente-se que, muitas vezes a função de supervisor, cuja atividade deverá ser formativa, é misturada com a de avaliador, com uma atividade de carácter sumativo. Mas estas funções, segundo Moreira (2009), são “(quase) irreconciliáveis” (p. 253), tanto mais que a “supervisão visa promover o desenvolvimento profissional do professor, enquanto que a avaliação procura formular juízos sobre a sua competência” (Moreira, 2009, p. 252).

Tomando em consideração o campo organizacional, os supervisores podem assumir a função de líderes de “comunidades formativas” ou de “comunidades aprendentes” (Rangel, 2001,

p. 50; Alarcão, 2009, p. 126; Gaspar et al., 2012, p. 49). E, segundo Alarcão e Tavares (2010, p. 149) e Gaspar et al. (2012, p. 49), estes devem “(...) provocar a discussão, o confronto e a negociação de ideias, fomentar e rentabilizar a reflexão e a aprendizagem colaborativas, ajudar a organizar o pensamento e a acção do coletivo das pessoas individuais”.

Assim, relativamente à forma como um supervisor pode exercer o cargo, Alarcão e Tavares (1987, citados por Ricardo et al., 2012) e Gaspar et al. (2012, p. 50), baseados em Glickman (1985), enunciam três estilos de liderança: “(i) *Diretivo* - o supervisor orienta, estabelece critérios, condiciona; (ii) *Colaborativo* - o supervisor serve de exemplo, dá opinião, ajuda a encontrar opiniões, negocia; e (iii) *Não Diretivo* – o supervisor presta atenção, clarifica, encoraja.”. Note-se que Alarcão e Tavares (1987), e como também citado por Ricardo et al. (2012), dizem apresentar preferência pelo estilo *Colaborativo*.

Estes estilos de liderança podem ser relacionados com os estilos gerais de liderança, definidos por Lewin et al. (1939; Jesuíno, 1999; Murillo, 2006, citados por Ricardo et al., 2012), de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2 - Relação entre os estilos de supervisão pedagógica e os estilos gerais de liderança.

Estilos de Supervisão Pedagógica		Estilos gerais de liderança
<i>Diretivo</i>	↔	Tradicional / Autocrático / Autoritário
<i>Colaborativo</i>	↔	Participativo / Democrático / Partilhado
<i>Não Diretivo</i>	↔	Liberal / “ <i>Laissez-faire</i> ”

Fonte: Ricardo et al., 2012, p. 7.

Da análise dos estudos feitos por Alarcão e Tavares (1987, citados por Ricardo et al., 2012), os professores candidatos ao ensino preferem o estilo *Diretivo*, e os que já estão integrados na carreira apresentam uma preferência pelo estilo *Colaborativo*. Segundo Ricardo et al. (2012, p. 7) as razões para essas preferências têm a ver “provavelmente, com a insegurança dos primeiros e a confiança, que convém assumir, dos segundos.”. Seguindo a mesma linha de pensamento, Ricardo et al. (2012, p. 7) inferem que o estilo *Não Diretivo* poderá ser o preferido pelos professores que estão a terminar a carreira.

Tracy (2002) e Vieira e Moreira (2011, p. 16) também corroboram esse entendimento ao considerarem “uma abordagem desenvolvimentalista da supervisão, onde o estilo do supervisor evolui à medida que a autonomia profissional” de quem está a ser supervisionado

também evolui: do estilo *Diretivo*, passando pelo estilo *Colaborativo* e terminando no estilo *Não Diretivo*.

Mas, independentemente da posição em que o supervisor e o supervisionado se colocam, todos deverão considerar o papel dos professores na promoção da qualidade das aprendizagens e no sucesso educativo dos estudantes.

Note-se que Glickman et al. (2001, p. 8), como citados por Moreira (2009, p. 253), adotam, a partir de 2001, a grafia de SuperVisão de forma a dar ênfase a “uma visão comum para aquilo que o ensino e a aprendizagem podem e devem ser, visão desenvolvida colaborativamente por supervisores, professores e demais membros da comunidade escolar, que trabalham em conjunto para tornar essa visão uma realidade.”.

Também, Alarcão e Canha (2013), Duarte e Canha (2017) e Moreira e Duarte (2018, p. 284), referem que é “à luz de um processo tendencialmente colaborativo, que (...) [os professores] poderão, com efeito, intervir pedagogicamente nos contextos escolares, ponderar sobre as suas atuações, aprimorar-se como profissionais competentes.”.

Por sua vez, os autores Roldão (2012, p. 12) e Gaspar et al. (2012, p. 29) indicam, relativamente à “profissionalidade docente, (...), a necessidade de pensar a supervisão como um dispositivo central permanente das escolas, no sentido de construir a proclamada melhoria do ensino e aprendizagem.”.

Assim, concluímos, apresentando a opinião apresentada por Moreira (2009):

Enquanto os professores não se virem como um corpo profissional de pessoas que se complementam e fortalecem mutuamente; como um corpo capaz de ensinar com sucesso, apesar das influências externas, com controlo e capacidade de chegar aos alunos; um corpo que deve recorrer à observação colaborativa, à partilha de materiais, de métodos, estratégias, e ao apoio mútuo; um corpo que deve assumir responsabilidades na condução de outros, deve planear o seu desenvolvimento profissional, o currículo e envolver-se em investigação-acção; um corpo coeso, que mostra respeito e confiança nos outros e reforça a acção colectiva, dando feedback, questionando, confrontando para valorizar, reflectindo e adaptando as suas práticas... nenhuma mudança colectiva é possível na cultura das escolas. (p. 254)

1.2. A EXPERIMENTAÇÃO E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS: A PARTICULARIDADE DA FÍSICA E QUÍMICA

A escola é considerada como o ambiente propício à aprendizagem e ao desenvolvimento de competências, e é onde os estudantes poderão adquirir múltiplas literacias, de modo a tornarem-se cidadãos informados, ativos, responsáveis, autónomos e preparados para enfrentar os desafios da sociedade atual (caraterizada pela incerteza e pela mudança) e das futuras.

1.2.1. Atividades pedagógicas e os novos normativos legais

Face aos desafios complexos com que nos confrontamos atualmente, e aos desafios pedagógicos resultantes da evolução da tecnologia e do conhecimento, torna-se necessário redefinir e inovar o processo de ensino e aprendizagem. E, interligar “educação, cultura e ciência, saber e saber fazer”, (PASEO³, 2017, p. 4) deverá ser, presentemente, um desígnio do processo educativo.

Nesse sentido, e considerando as aprendizagens como o centro do processo educativo, (1) as escolas deverão promover práticas de gestão curricular flexível, permitindo ao estudante ser o “ator e autor da sua própria aprendizagem” (Azevedo & Pinho, 2021, p. 3), e (2) os professores deverão criar oportunidades e ambientes de aprendizagem geradores de “competências cognitivas, mas também pessoais, sociais e emocionais, para que as aprendizagens sejam contextualizadas e significativas” (Azevedo & Pinho, 2021, p. 3).

De modo a garantir aprendizagens significativas para todos os estudantes, que sejam articuladas e mais abrangentes, e o desenvolvimento de competências mais complexas, as escolas e os professores na ação educativa (incluindo o planeamento dos processos pedagógicos), terão de ter em conta documentos e normativos legais que surgiram no âmbito da redefinição do Currículo, nomeadamente no ensino secundário:

- *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (PASEO)⁴ – referencial para o desenvolvimento curricular e para o trabalho a realizar na escola, tendo em conta os

³ https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

⁴ O PASEO foi homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, a 26 de julho.
<https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/6478-2017-107752620>

princípios, a visão, os valores e as áreas de competência que conduzem ao caminho da cidadania ao longo da vida:

O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, estruturado em princípios, visão, valores e áreas de competências, constitui, pois, um documento de referência para a organização de todo o sistema educativo e para o trabalho das escolas, contribuindo para a convergência e a articulação das decisões inerentes às várias dimensões do desenvolvimento curricular. (Despacho n.º 6478, 2017)

- *Aprendizagens Essenciais*⁵ (AE) – apresentam, para cada área disciplinar ou disciplina e para cada ano de escolaridade, os conhecimentos, as capacidades e as atitudes a desenvolver pelos estudantes, conducentes ao desenvolvimento das áreas de competências inscritas no PASEO:

Estas aprendizagens essenciais correspondem a um conjunto comum de conhecimentos a adquirir, identificados como os conteúdos de conhecimento disciplinar estruturado, indispensáveis, articulados conceptualmente, relevantes e significativos, bem como de capacidades e atitudes a desenvolver obrigatoriamente por todos os alunos em cada área disciplinar ou disciplina, tendo, em regra, por referência o ano de escolaridade ou de formação. Os documentos designados por Aprendizagens Essenciais apresentam, ainda, o racional específico de cada disciplina, bem como as ações estratégicas de ensino orientadas para o Perfil dos Alunos, visando o desenvolvimento das áreas de competências nele inscritas. (Despacho n.º 8476-A, 2018)

As AE também reforçam a necessidade de um trabalho colaborativo entre os professores, a diferentes níveis, de forma a potenciar a ação pedagógica, pois

estão ancoradas numa cultura de escola de autonomia e de trabalho em equipa educativa dos docentes, nomeadamente ao nível do conselho de docentes ou do conselho de turma, em que as disciplinas cruzam o que deve ser ensinado e que ações estratégicas devem ser concretizadas para que os alunos aprendam melhor e de forma mais significativa. (Despacho n.º 8476-A, 2018)

Levando em consideração a continuidade e articulação vertical numa dada disciplina, assim como a sua articulação horizontal com as diferentes disciplinas do currículo, segundo Silva, Cunha e Vieira (2021a, p. 3) as AE expressam para cada área disciplinar:

⁵ Homologadas pelo Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto: Aprendizagens Essenciais das disciplinas dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e Artes Visuais. <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/8476-a-2018-116279697>

- (a) O que os alunos devem saber (os conteúdos de conhecimento estruturado, indispensáveis, articulados conceitualmente, relevantes e significativos);
 - (b) Os processos cognitivos que devem ativar para adquirir esse conhecimento (operações/ações necessárias para aprender);
 - (c) O saber fazer a ele associado (mostrar o que aprendeu), numa dada disciplina – na sua especificidade e na articulação horizontal entre os conhecimentos de várias disciplinas-, num dado ano de escolaridade.
- *Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania*⁶ (ENEC) – tem como objetivo incluir nas saídas curriculares, em todos os graus de ensino, um conjunto de competências e conhecimentos em matéria de cidadania. Assim, configura a intenção de assegurar um conjunto de direitos e deveres que devem ser veiculados na formação das crianças e jovens portugueses de modo que no futuro sejam adultos e adultas com uma conduta cívica que privilegie a igualdade nas relações interpessoais, a integração da diferença, o respeito pelos Direitos Humanos e a valorização de valores e conceitos de cidadania nacional. (cf. Preâmbulo do Despacho n.º 6173, 2016).
 - Decreto Lei (DL) n.º 55/2018, de 6 de julho⁷ – que generaliza o projeto de autonomia e flexibilidade curricular, e
estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.
 - Decreto Lei n.º 54/2018, de 6 de julho⁸ - estabelece o regime jurídico da educação inclusiva:
estabelece os princípios e as normas que garantem a inclusão, enquanto processo que visa responder à diversidade das necessidades e potencialidades de todos e de cada um dos alunos, através do aumento da participação nos processos de aprendizagem e na vida da comunidade educativa.

Tendo em consideração o quadro legislativo anteriormente apresentado (PASEO, AE, ENEC, DL 55/2018 e DL 54/2018), podemos inferir que existe um ganho pedagógico para todos os estudantes quando se valoriza a *qualidade* de atividades desenvolvidas em contexto

⁶ Resultou da proposta elaborada e apresentada pelo Grupo de Trabalho de Educação para a Cidadania (cf. [Despacho n.º 6173/2016, de 10 de maio](#))

⁷ <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/55-2018-115652962>

⁸ <https://dre.pt/dre/detalhe/decreto-lei/54-2018-115652961>

escolar, em detrimento da *quantidade* dessas atividades, conducentes ao desenvolvimento das competências previstas no PASEO (Silva, Cunha & Vieira, 2021b).

Relativamente à educação em ciências torna-se notória, nos referidos normativos legais, a sua importância no desenvolvimento de aprendizagens significativas. Por exemplo, é de referir que no preâmbulo do DL 55/2018 (alíneas iii) e iv)), se desafiam as escolas a

iii) Fomentar nos alunos o desenvolvimento de competências de pesquisa, avaliação, reflexão, mobilização crítica e autónoma de informação, com vista à resolução de problemas e ao reforço da sua autoestima e bem-estar;

iv) Apostar na dinamização do trabalho de projeto e no desenvolvimento de experiências de comunicação e expressão nas modalidades oral, escrita, visual e multimodal, valorizando o papel dos alunos enquanto autores, proporcionando-lhes situações de aprendizagens significativas.

Por sua vez, também no PASEO, pode-se ler, a título ilustrativo, no que concerne:

- a *princípios* que orientam, justificam e dão sentido ao perfil dos estudantes à saída da escolaridade obrigatória, que

B. Saber – O saber está no centro do processo educativo. É responsabilidade da escola desenvolver nos alunos a cultura científica que permite compreender, tomar decisões e intervir sobre as realidades naturais e sociais no mundo. Toda a ação deve ser sustentada por um conhecimento sólido e robusto. (PASEO, 2017, p. 13)

- à *visão* do estudante à saída da escolaridade obrigatória, que se pretende que seja um cidadão “*munido de múltiplas literacias que lhe permitam analisar e questionar criticamente a realidade, avaliar e selecionar a informação, formular hipóteses e tomar decisões fundamentadas no seu dia a dia*”. (PASEO, 2017, p. 16)

Ainda, nas AE da disciplina de FQ, do 10º ano (AE FQ10)⁹, pode ler-se:

A conceção das AE de FQ-A pressupõe que a literacia científica do aluno, à saída da escolaridade obrigatória, deve ser baseada na articulação entre o conhecimento e o saber fazer associado à capacidade de pensar de forma crítica e criativa. (AE FQ10, 2018, p. 3)

⁹ Em vigor de acordo com o previsto no artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho.

“As Aprendizagens Essenciais desta disciplina, base da planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, contribuem para o desenvolvimento das áreas de competências inscritas no Perfil dos Estudantes à Saída da Escolaridade Obrigatória, tendo por base os documentos curriculares em vigor.” (AE 10º ano, 2018, p. 2).

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/10_fq_a.pdf

http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/11_fq_a.pdf

Sendo que, nas mesmas AE é dada ênfase à experimentação:

(...) a experimentação assume um papel preponderante na operacionalização dos conhecimentos, capacidades e atitudes, contribuindo não só para desenvolver nos alunos a competências de resolver problemas, mas também para estimular a sua autonomia e desenvolvimento pessoal e as relações interpessoais. (AE FQ10, 2018, p. 3)

Também, no âmbito da área de competência *Saber científico, técnico e tecnológico*, inscrito no PASEO, é dada importância à criação de oportunidades para que os estudantes possam trabalhar “com recurso a materiais, instrumentos, ferramentas, máquinas e equipamentos tecnológicos, relacionando conhecimentos técnicos, científicos e socioculturais.” (PASEO, 2017, p. 19)

No mesmo sentido, as AE FQ10 reforçam que uma das finalidades da disciplina de FQ é “Desenvolver competências de reconhecer, interpretar e produzir representações variadas da informação científica e do resultado das aprendizagens: relatórios, esquemas e diagramas, gráficos, tabelas, equações, modelos e simulações computacionais.” (AE FQ10, 2018, p. 2)

E é neste contexto que se evidencia a importância das tecnologias digitais numa escola, que se quer inclusiva, integrada e que estimule o acesso ao ensino e aprendizagem a todos ao longo da vida.

Esta ideia é reforçada pela *Declaração Europeia sobre os direitos e princípios digitais para a década digital*¹⁰ (Comissão Europeia, 2022), que relativamente à *Educação e Competências Digitais* refere: “Todas as pessoas têm direito à educação, à formação e à aprendizagem ao longo da vida e devem poder adquirir todas as competências digitais básicas e avançadas.” (p. 3).

Também, e de acordo com o Plano de Ação para a Transição Digital¹¹ (PATD), onde está incluído um plano específico para a educação, a *Capacitação e inclusão digital* (Pilar I) dos estudantes, e também dos professores, nos diferentes ciclos de vida, torna-se necessária,

¹⁰ “Com base em iniciativas anteriores, como a «Declaração de Taline sobre a administração pública em linha» e a «Declaração de Berlim sobre a sociedade digital e a governação digital baseada em valores», o Conselho Europeu apelou, através da «Declaração de Lisboa — Democracia Digital com Propósito», a um modelo de transformação digital que reforce a dimensão humana do ecossistema digital, tendo como núcleo o Mercado Único Digital.” (Comissão Europeia, 2022, p. 1).

¹¹ Através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020, a 21 de abril, é aprovado o Plano de Ação para a Transição Digital, bem como as medidas e ações estratégicas que o integram, enquanto instrumento de intervenção fundamental para a transição digital da Administração Pública, das empresas e do cidadão em geral. <https://www.portugal.gov.pt/gc22/portugal-digital/plano-de-acao-para-a-transicao-digital-pdf.aspx>

tendo como objetivos de fomentar a: (a) *Educação digital*, (b) *Formação profissional e requalificação*, e (3) *Inclusão e literacia digital*, e tomar como medidas:

A integração transversal das tecnologias nas diferentes áreas curriculares dos ensinos básico e secundário, visando a melhoria contínua da qualidade das aprendizagens e a inovação e desenvolvimento do sistema educativo, dotando as crianças e jovens das competências digitais necessárias à sua plena realização pessoal e profissional, bem como a igualdade de oportunidades no acesso a equipamentos e recursos educativos digitais de qualidade e o investimento nas competências digitais dos docentes, e formadores no contexto das modalidades formativas do Sistema Nacional de Qualificações (Resolução do Conselho de Ministros, n.º 30/2020, p. 12).

Assim, torna-se clara a importância de substituir o “*ensinar e aprender o que já é sabido*” por atividades pedagógicas cuja ação esteja direcionada para a aquisição de conhecimentos, capacidades e atitudes que preparem os estudantes para o “*saber aprender*” ao longo da vida (Silva, Cunha & Vieira, 2021a, p. 3).

1.2.2. A experimentação e o seu papel no processo de ensino e aprendizagem em física e química

Ouve e esquece, vê e recorda, faz e compreende

Provérbio chinês

Aprender ciências, presentemente, e em todos os países, faz parte da educação obrigatória; contudo, a forma como se ensina é muito diferenciado, assim como, as finalidades da educação em ciências (Martins, Malaquias & Oliveira, 2020).

O ensino das ciências, em geral, e o da FQ, em particular, deve privilegiar o “conhecimento em ação (por oposição ao conhecimento disciplinar)” (Programa de Física e Química A¹², 2014, p. 7), desempenhando a experimentação um papel basilar na educação científica dos estudantes. Tanto mais que, todas as ciências experimentais estão em constante desenvolvimento, podendo o conhecimento atual rapidamente sofrer mudanças ou até rejeições.

¹² https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/programa_fqa_10_11.pdf

Tendo em consideração o modo como se perspectiva o papel da experimentação no ensino e na aprendizagem dos estudantes, esta é uma componente essencial para a formação dos estudantes “em Ciências e sobre Ciências” (Programa de Física e Química A, 2014, p. 12).

De facto, como referem Poincaré (1970, p. 115) e Valadares e Pereira (1991, p. 182), “A experiência é a única fonte de verdade: só ela nos pode ensinar algo de novo, só ela nos pode dar a certeza. São dois pontos que ninguém pode contestar” e, ainda acrescenta:

Não nos podemos dar por satisfeitos com a experiência? Não, isso é impossível; seria desconhecer completamente o verdadeiro carácter da ciência. O sábio deve organizar; fazemos ciência com fatos assim como construímos uma casa com pedras, mas uma acumulação de fatos não é ciência assim como não é uma casa um monte de pedras.

Assim, com a experimentação poderão ser atingidos objetivos, para a aprendizagem dos estudantes, a diferentes níveis: (1) *conceptual*, (2) *processual*, e (3) *social, atitudinal e axiológico* (Programa de Física e Química A, 2014, pp. 10-11), dos quais, de acordo com Valadares e Pereira (1991, pp. 182-183), se destacam: proporcionar base concreta e sólida à ciência adquirida; melhorar a compreensão dos conceitos físicos; desenvolver o espírito de observação crítica; adquirir maior destreza manual e técnicas de medição e manuseamento do material; melhorar a capacidade de análise de dados e de interpretação de resultados; desenvolver o poder indutivo; fomentar o espírito de iniciativa e criatividade; desenvolver a autoconfiança e a autonomia; fomentar o espírito de colaboração e de integração em trabalho de equipa; proporcionar uma atitude de respeito pelos colegas.

De referir, também que, Mendes e Martins (2016), acerca das Orientações para o Ensino das Ciências e a Dimensão CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Cruzamento da Didática e de Políticas Educativas Internacionais, reforçam a pertinência e atualidade do movimento de educação CTS e mencionam que

os documentos académicos e os documentos de cariz supragovernamental reiteram a importância de os sistemas educativos deverem proporcionar uma efetiva aprendizagem de conceitos científicos considerados estruturantes, mas também apontam a necessidade de concretizar um ensino das ciências que promova a literacia científica, cumprindo o propósito de formar cientificamente os cidadãos (p. 108).

Assumindo-se, deste modo, as ciências experimentais como uma das áreas do conhecimento privilegiadas para a promoção do perfil do estudante inscrito no PASEO, torna-se, contudo,

necessário tomar decisões acerca das características, estratégias e metodologias, das atividades pedagógicas a implementar (Silva, Cunha & Vieira, 2021b).

Nesse sentido, os professores, em vez da adoção de metodologias tradicionais, poderão ser mais arrojados implementando metodologias mais ativas, que estimulem a autonomia e o desenvolvimento pessoal e interpessoal dos estudantes, colocando as aprendizagens do estudante no centro do processo educativo, mas que também permitam estabelecer relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. É nesse sentido que no Capítulo II, deste trabalho, se faz uma incursão pelos ambientes de aprendizagem, em particular os ambientes híbridos.

1.2.3. As tecnologias digitais e seu papel no processo de ensino e aprendizagem em física e química

A tecnologia não determina a sociedade (...) nem a sociedade determina a inovação tecnológica: usa-a.

(Castells, 2002, pp. 5-6; Gaspar et al., 2015, p. 135)

Segundo O *Florida State Department of Education* (1995, citado por Baird, 1995, p. 2), na definição do seu quadro curricular de referência:

A ciência e o seu descendente, a tecnologia, afectam os sistemas ambiental, social, económico e político. Devido ao conhecimento científico, temos a cura para a poliomielite e para a raiva, temos a refrigeração para proteger a nossa alimentação, temos formas mais eficazes de conservar a energia. Devido ao nosso conhecimento sobre as descobertas científicas, podemos resolver questões como o tratamento do lixo, a distribuição da alimentação e a engenharia genética. A ciência é parte integrante da vida. É por isso que a educação de cada pessoa responsável deve incluir os princípios básicos da ciência, bem como os processos e atitudes usadas para desenvolver o pensamento científico (p. 5).

Como exposto a tecnologia oferece novas e interessantes opções aos professores e estudantes de ciências e, de simples auxiliares de ensino, a tecnologia digital tem vindo a transformar-se, não apenas numa ferramenta do processo de ensino e aprendizagem, mas também num ambiente onde os atores humanos interagem e criam relações sociais e emocionais.

Mas, o estudo sobre o uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem não é recente em educação (Bacich, 2016).

A introdução dos computadores processou-se, de modo sistemático, nas escolas portuguesas desde o final do século passado (outubro de 1985), com a criação do Projeto Minerva¹³, a par do avanço tecnológico que se vivia na altura em Portugal. Este projeto esteve, essencialmente, ligado à introdução de novas tecnologias de informação nos currículos disciplinares e na prática educativa, assim como, à formação de professores e formadores nessa área (Valadares & Pereira, 1991, p. 271).

Contudo, a ligação dos computadores às Ciências Físicas e Químicas (Wilson, 1986, citado por Valadares & Pereira, 1991) apareceu desde os primórdios¹⁴ destes, que eram usados, fundamentalmente, em cálculos científicos, como por exemplo, simulações e análise numérica (Valadares & Pereira, 1991).

Presentemente, numa sociedade contemporânea, as novas tecnologias, ancoradas no digital, constituem uma realidade indiscutível na

transmissão de informação e de promoção do conhecimento (...), [potenciando] desenvolvimento pessoal, escolar, profissional e social de cada indivíduo, remetendo-o para um papel mais activo na procura e obtenção de informação e de conhecimento ao longo de toda a vida. (Lima Santos & Gomes, 2009, p. 149).

Situamo-nos, assim, na Pós-modernidade, na Sociedade de Informação / Sociedade do Conhecimento, onde a utilização das tecnologias e a integração dos computadores em rede levam a que “a) a informação se difunda rapidamente e a uma escala global, b) os meios quer de comunicação, quer tecnológicos (...) comprimam o tempo, c) o aumento da migração intercultural força o contacto intercivilizacional (...)” (Gaspar et al., 2015, pp. 127-128) e, por isso, “o mundo social muda no próprio momento em que o estudamos” (Hargearves, 2001, p. 65; Gaspar et al., 2015, p. 128).

¹³ O Projeto Minerva, um projeto do Ministério da Educação, vigorou entre 1985 e 1994. O seu nome resulta das iniciais de «Meios Informáticos na Educação: Racionalização, Valorização, Atualização».

¹⁴ De acordo com a Wikipédia, o ENIAC- *Eletronic Numerical Integrator and Computer*, foi o primeiro computador digital eletrónico de grande escala no mundo: tinha 1800 tubos de vácuo, 15 m de comprimento, 9 m de largura e 3 m de altura. Foi criado em 1946, pelos cientistas norte-americanos John Mauchly e John Eckert, da *Electronic Control Company*, tendo o projeto sido financiado pelo exército americano durante a 2ª Guerra Mundial.

Mas, todo este “processo de mutação acelerada se repercute no mundo da escola” (Gaspar et al., 2015, p. 128), levando a que os professores tenham, também, de adotar posturas de mudança com o “intuito de provocar uma mudança positiva (...) na vida dos alunos” (Fullan, 2003; Gaspar et al., 2015, p. 130).

Deste modo, a mudança na cultura da escola, que se requer, está associada a alterações na “pedagogia e estratégias de ensino e de avaliação e, ainda, na forma como os professores trabalham em conjunto e cooperam entre si para levar a cabo mudanças conjuntas e concertadas de práticas” (Gaspar et al., 2015, p. 130).

E, nesse sentido, podemos referir que o desenvolvimento das tecnologias digitais contribui para a “erosão do papel tradicional do professor como detentor do saber” (Gaspar et al., 2015, p. 127), levando-o ao desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, menos individualistas e mais colaborativas.

Como ideal pedagógico, e segundo a atual vertente da preparação para a vida no século XXI (Romão, 2003; Gaspar et al., 2015), “mais do que ensinar conteúdos, importa ensinar a aprender a aprender” (Gaspar et al., 2015, p. 125).

É de referir, contudo, que as tecnologias digitais, isoladamente, “não ensinam” (Gaspar et al., 2015, p. 134), sendo que “o foco deverá ser em estratégias de ensino e de aprendizagem que permitam fazer a diferença no que respeita às práticas quotidianas – em atividades que se traduzam em maiores performances por parte dos estudantes” (McKenzie, 2001, p. 8, citado por Gaspar et al., 2015, p. 135).

Torna-se, assim, necessário alterar a forma de transmitir os conhecimentos, como também o modo de criar o conhecimento e de o comunicar entre os intervenientes no processo pedagógico (Porto & Moreira, 2017). Pois, “se existem novas formas de viver, sentir e pensar, são precisas, também, novas formas de facilitar a aprendizagem” (Porto & Moreira, 2017, p. 13).

Uma das formas de potenciarmos o uso das tecnologias digitais em prol do desenvolvimento das aprendizagens é fazer, assim, a sua articulação com a utilização das tradicionais estratégias de trabalho e construção do conhecimento científico. Neste ponto, as tecnologias que um professor pode e deve utilizar nas suas aulas, também podem e devem ser utilizadas na seleção da informação disponível *online* ou até “na definição da melhor estratégia digital

a utilizar de acordo com o que pretendemos ensinar” (Dias-Trindade & Ribeiro, 2017, p. 139).

Assim, a interação entre Tecnologia e Ciência pode contribuir para criar ambientes de aprendizagem verdadeiramente profícuos, podendo aumentar a motivação dos estudantes e melhorar a qualidade da aprendizagem. Contudo, a criação de condições para que essa interação se concretize é, presentemente, um desafio que se coloca aos professores que terão de mediar “através da seleção de conteúdos, mas sobretudo do desenho de experiências e desafios pedagógicos, a construção consolidada e significativa de aprendizagens” (Dias-Trindade & Ribeiro, 2017, p. 142).

De facto, é necessário articular a tríade tecnologia – ciência - pedagogia, para que a integração da tecnologia nos processos pedagógicos tenha sucesso. E é nesse sentido que Mishra e Koehler (2006), desenvolveram o modelo conhecido por TPACK – *Technological Pedagogical Content Knowledge*, que descreve a necessidade de interligar o conhecimento tecnológico, com o conhecimento científico (associado aos conteúdos curriculares) e o conhecimento pedagógico.

É neste quadro, anteriormente apresentado, que os professores de FQ encontram o desafio de lecionarem, em particular, a componente laboratorial do currículo da disciplina de FQ, fazendo uso das tecnologias digitais e das redes digitais, que operam sem limites de tempo e/ou espaço e que possibilitam a formação de comunidades virtuais de aprendizagem colaborativa.

Para melhor compreensão da orientação que os professores de FQ terão de dar ao novo processo pedagógico, fruto do uso generalizado das tecnologias digitais e das redes digitais, destacamos alguns estudos que nos parecem relevantes nesta área.

Assim, começamos por destacar os trabalhos de Stahl et al. (2006, citado por Gaspar et al., 2015, p. 71) “que estão na base da teoria social de *Computer-supported Collaborative Learning*), em que assumem a aprendizagem como um processo social colaborativo de construção de conhecimento”.

Relativamente ao processo do ensino e aprendizagem na disciplina de FQ, e em concreto na sua componente laboratorial, existem também estudos feitos acerca da sua implementação no *online*.

Trentin e Pérez (2002), relativamente à utilização de “laboratórios virtuais a serem usados como complemento de aulas presenciais, com vista a auxiliar no processo de aprendizagem” (p. 1), sugerem que os professores

utilizem este instrumento como complemento de suas aulas, possibilitando um incremento no processo de ensino-aprendizagem, dado que todo um conjunto de informações sobre um determinado tema estará disponível neste ambiente, sob a forma de diversas mídias (hipertexto, animações, áudio, vídeo, realidade virtual, etc), (...), com o objetivo de que o aluno possa, efetivamente, ter um ganho significativo em seu aprendizado (p. 9).

Também, Viegas et al. (2015) mencionam que “A utilização de recursos online tais como laboratórios virtuais e laboratórios remotos é uma forma de (...) complementar o processo de ensino/aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de competências experimentais.” (p. 1). Os mesmos autores, referem, ainda, que os estudantes “beneficiam de forma clara da utilização de recursos do tipo *online*, no desenvolvimento das suas competências na utilização e resolução de problemas” (p. 2).

Por sua vez, Andreatta-da-Costa et al. (2005) referem que “a relevância pedagógica do uso de ambientes virtuais passa necessariamente pela compreensão das possibilidades de cada ferramenta desses ambientes” (p. 8). Também sugerem os mesmos autores, para estudos futuros,

a constituição de um marco regulador para o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's) baseados na conceção construtivista e que esse marco será melhor delineado a partir de estudos de caso e de pesquisas que façam reflexões sobre o uso de AVA's em experiências pedagógicas (p. 9).

Nunes (2016) conclui, através de um estudo acerca de utilização de ambientes virtuais 3D no ensino da física e da química, que “o Laboratório Virtual (LV) em sala de aula é uma forma inovadora de aprender os conteúdos científicos, e que os estudantes mostraram uma maior motivação na realização das atividades comparativamente com a que mostram em situação semelhante em laboratório real” (p. 49), e que esta ferramenta ao ser usada como um auxiliar precioso no processo de ensino e de aprendizagem “pode ser uma aliada dos professores no sentido de envolver, motivar e cativar os alunos para a disciplina de Física e Química” (p. 49). A mesma autora também menciona que

o LV pode vir a tornar-se numa ferramenta indispensável no processo de ensino e de aprendizagem, no caso específico de alunos com algum tipo de deficiência, por exemplo

motora, ou no caso de alunos que, por motivo de doença, estejam, durante longos períodos de tempo, impedidos de assistir presencialmente às aulas (o laboratório virtual permitir-lhes-á participar ativamente nas aulas experimentais) (p. 51).

Ainda, Bottentuit Junior e Coutinho (2007), indicam que encontram

imensas vantagens dos laboratórios virtuais, porém a principal vantagem é que estes permitem o acesso a recursos, por pessoas localizadas em qualquer lugar, além da aplicação e o desenvolvimento de experimentação sem custos, restrições de tempo e limitações de espaço dos laboratórios reais, tais laboratórios simulam um laboratório real que possibilitam aos alunos realizarem experiências práticas por meio da *web*, de forma compartilhada. Com a partilha de recursos é possível que um laboratório virtual seja utilizado de uma maneira mais intensa, o custo do equipamento por aluno seja reduzido e um número maior de alunos tenha acesso a actividades de experimentação. (p. 59)

Por outro lado, Oliveira e Caetano (2018), relativamente ao contributo da Universidade Aberta de Portugal na química em contexto de *e-learning*, concluem que: (1) de entre as disciplinas de carácter científico, a química é a que mais tem beneficiado com a introdução de novos métodos de ensino e aprendizagem, (2) “alguns laboratórios virtuais disponibilizados online (...) permitem ao estudante ter acesso a determinados conceitos fundamentais, de uma forma mais visual” (p. 286), e (3) nas “unidades curriculares de química, de entre os vários recursos utilizados, os estudantes referem as actividades experimentais/*hands-on* como as que mais contribuem para melhorar a aprendizagem e consolidar conceitos” (p. 289).

Na perspetiva da capacitação digital dos professores, necessária para enfrentar situações de emergência, como a que ocorreu em tempos de pandemia, Moreira, Henriques e Barros (2020), afirmam que “Sendo a educação digital em rede um processo que se caracteriza pela conectividade, rapidez, fluidez, apropriação de recursos abertos é necessário desencadear processos educativos destinados a melhorar e a desenvolver a qualidade profissional dos professores” (p. 362). Estes autores, de acordo com Plano de Ação para a Transição Digital, sugerem que,

no quadro das necessidades em relação à docência *online* se devem definir políticas e criar programas de formação e de capacitação para todos os agentes educativos direcionados para o desenvolvimento de projetos de formação e educação digital que permitam realizar uma adequada transição deste ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede de qualidade (p. 362).

Concluindo, apesar de se pensar que o recurso às tecnologias educativas não seja a solução para todos os problemas em educação, acredita-se que a sua incorporação no ensino levará a uma transformação na forma de criar e transmitir o conhecimento, assim como na forma de comunicação entre os intervenientes no processo pedagógico (Porto & Moreira, 2017). Aliás, como salienta Dias (2004, p. 7, citado por Miranda et al., 2005),

construir espaços de formação on-line constitui um desafio que não se limita à simples disponibilização de conteúdos no ambiente ou na plataforma. (...) O que está em causa é a necessidade de criação de uma nova pedagogia baseada na partilha, na exposição das perspectivas individuais entre pares e na colaboração e iniciativa conjunta orientada para a inovação e criação. (p. 310).

De facto, perante os novos desafios que se colocam a uma sociedade inundada de tecnologias digitais (sociedade de informação e conhecimento), são necessárias novas formas de transmitir e de criar conhecimento, assim como alterar a comunicação entre os intervenientes do processo educativo, os estudantes e os professores (Porto & Moreira, 2017).

**CAPÍTULO II – NOVOS DESAFIOS EDUCATIVOS E O AUTOCONCEITO
ACADÉMICO DOS ESTUDANTES DO ENSINO SECUNDÁRIO**

Nota introdutória

O autoconceito académico é uma variável psicológica que se torna relevante na compreensão do processo de ensino e aprendizagem (Moreira, Barros & Monteiro, 2015). É nesse sentido que, neste capítulo, analisamos os conceitos de Ambientes de aprendizagem e Autoconceito em contexto educativo.

2.1. AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

As tecnologias digitais fazem parte do quotidiano dos estudantes que os professores recebem presentemente nas suas turmas. Tendo estes estudantes nascido na era digital, “*digital natives*” (Wankel, 2009, citado por Soares et al., 2017, p. 193) em que a “comunicação é feita através de linguagem tecnologicamente mediada” (Soares et al., 2017, p. 192), esperam encontrar na escola ambientes onde estejam presentes as tecnologias e que os possam motivar para a aprendizagem.

Mas, usar a tecnologia *per si* em sala de aula, apenas do ponto de vista técnico e instrumental, não permite enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. De facto, a abordagem deverá ser aquela em que a tecnologia aparece associada à dimensão pedagógica, ou seja, terá de existir uma intencionalidade pedagógica no uso da tecnologia.

Nesse sentido, torna-se necessário repensar as práticas pedagógicas que, com um currículo mais eclético, incorporem as tecnologias digitais, de modo coerente e equilibrado, e promovam o processo de ensino e aprendizagem.

Contudo, fazer a alteração das práticas pedagógicas

implica uma alteração cultural muito grande, pois obriga a repensar constantemente os papéis dos professores e dos estudantes e a relação existente entre eles, para além das implicações que devem ser concretizadas no plano da estruturação e planificação de cursos e currículos, sistemas de avaliação, formas de ensinar e aprender, metas a atingir... E isto não é tarefa fácil. (Moreira & Monteiro, 2013, s/p).

E, por sua vez, mesmo confrontados com diferenças geracionais, também a comunicação entre os professores e os estudantes toma uma nova forma, pois

os professores e os estudantes partilham a responsabilidade pela aprendizagem, sendo os primeiros os responsáveis pela organização inicial do ambiente que a propicia, através do aumento da possibilidade de comunicação bidirecional, da participação ativa, da troca entre os

pares, do estímulo à autonomia, mobilizando, para isso, os recursos tecnológicos disponíveis (que podem envolver desde simples trocas de e-mails, até listas de discussões, páginas Web, plataforma de LMS; portfólios de aprendizagem, PLE e toda uma panóplia de ferramentas gratuitas, de fácil acesso e utilização e que facilitam a comunicação em rede, consideradas Web 2.0, ou ferramentas sociais). (Moreira & Monteiro, 2013, s/p).

Neste sentido, compreendemos que usar diferentes recursos tecnológicos, incluindo os recursos educativos abertos (como materiais, *software* e aplicativos educacionais), que permitam, na presencialidade física ou virtual, aceder sem limitações temporais à informação e transformá-la em conhecimento, torna-se num desafio para as práticas de ensinar e aprender.

Reconhecendo o papel das tecnologias na reconfiguração dos processos de ensino e aprendizagem (Moreira & Monteiro, 2013, p. 85), numa sociedade em permanente mudança, torna-se imperativo criar uma cultura educativa digital, com ambientes e ecossistemas digitais de aprendizagem, ou seja, sistemas que apoiem “a cooperação, a partilha do conhecimento, o desenvolvimento de tecnologias abertas e adaptativas e a evolução de ambientes ricos em conhecimento” (Porto & Moreira, 2017, s/p; Moreira, Correia & Dias-Trindade, 2022, p. 4). E, deste modo,

se aceitarmos que os ecossistemas digitais de aprendizagem em rede podem representar ambientes férteis, dinâmicos, vivos e diversificados onde o conhecimento, as ideias e o espírito empreendedor podem nascer, crescer e evoluir, então é crucial reconhecer a necessidade de uma nova perspetiva na criação de cenários híbridos de aprendizagem. (Moreira, Correia & Dias-Trindade, 2022, p. 4)

Em suma, torna-se necessário fomentar uma educação *blended* (*Blended Learning*) adaptada à realidade das escolas e da sociedade.

2.1.1. *Eletronic Learning* (e-learning) e o *Blended Learning* (b-learning)

No que diz respeito aos termos *e-learning* e *b-learning* encontramos na literatura diversas definições e até diferentes conceitos que lhes estão associados. Deste modo, apenas vamos fazer uma resenha de algumas ideias que considerámos como relevantes para o presente estudo.

Segundo Masie (2006) e Moreira e Monteiro (2013, p. 85), o *e-learning* está associado ao “uso da tecnologia para gerir, desenhar, distribuir, selecionar, transacionar, acompanhar, apoiar e expandir a aprendizagem”.

Apesar da ideia anteriormente apresentada enfatizar a ligação entre a tecnologia e a pedagogia, existem autores que consideram como importante no *e-learning* a experiência vivenciada pelo estudante na sua aprendizagem com recursos tecnológicos, e não a tecnologia (Lima & Capitão, 2003; Moreira & Monteiro, 2013); sendo que essa experiência compreende “fatores como envolvimento, simulação, prática e interação social” (Masie, 2006; Moreira & Monteiro, 2013, p. 85).

Já no *site* Direção Geral de Educação (DGE), do Ministério de Educação da República Portuguesa, no referente ao «Apoio às escolas»¹⁵, o *e-learning* aparece descrito como

o regime de educação e formação que ocorre totalmente *online*, através de um espaço virtual de aprendizagem e que utiliza a *Web*, enquanto tecnologia de suporte, a fim de disponibilizar um conjunto de soluções e de potenciar a exploração de uma diversidade de recursos e ferramentas pedagógicas e tecnológicas, de modo a promover a comunicação em sessões síncronas e assíncronas e a interação pedagógica entre o professor e os alunos e entre pares. (sítio da DGE, Apoio às escolas, s/p)

Por sua vez, se ao *e-learning* for aliada a modalidade de presencialidade física, entra-se no campo do *b-learning* (Lima & Capitão, 2003; Moreira & Monteiro, 2013). Situados nesta opinião, Paiva (2003) e Moreira e Monteiro (2013) referem que o *b-learning* conjuga dois tipos de modalidade: a presencial e não presencial.

Dependendo do tipo de abordagem que se pretenda fazer, mais tecnológica ou mais pedagógica, aparecem várias perspetivas acerca do conceito de *b-learning*.

O *b-learning* aparece associado “à conjugação de diferentes meios para promover a aprendizagem, transformando-se, assim, na mais lógica e natural evolução do processo ensino-aprendizagem” (Moreira & Monteiro, 2013, p. 86). Esta ideia é partilhada, também, por Khan (2003, citado por Moreira & Monteiro, 2013), referindo que o *b-learning* combina distintas metodologias pedagógicas em contextos de aprendizagem diversificados.

¹⁵ <https://apoioescolas.dge.mec.pt/faq/4-o-que-e-o-blended-learning-b-learning-e-o-electronic-learning-e-learning>

Criticando as definições anteriores, Oliver e Trigwell (2005), citados por Moreira e Monteiro (2013), referem que as perspectivas apresentadas para o *b-learning* apenas se referem ao processo de ensino e não ao da aprendizagem, existindo a necessidade de redefinir o conceito de *b-learning* em torno do processo de aprendizagem.

Situados nesta ideia, Heinze e Procter (2006, citados por Moreira & Monteiro, 2013), acrescentaram ao elemento aprendizagem o fator comunicação, ao referirem que o *b-learning* combina modelos de ensino e estilos de aprendizagem, sendo alicerçada na comunicação entre todos os intervenientes no processo de ensino e aprendizagem.

Fazendo uma súmula, pode afirmar-se que o *b-learning* é “uma estratégia dinâmica que envolve diferentes recursos tecnológicos, diferentes abordagens pedagógicas e diferentes espaços (formais e informais).” (Moreira & Monteiro, 2013, p. 86), ou seja, entende-se o *b-learning* como:

um regime de educação e formação que conjuga a aprendizagem presencial com a aprendizagem *online*, através da integração de diferentes espaços de interação (contexto de sala de aula e ambiente virtual de aprendizagem) e da combinação de diferentes abordagens e estratégias pedagógicas, bem como da diversificação de recursos e ferramentas tecnológicas e pedagógicas, com vista a potenciar a aprendizagem dos alunos. (DGE, Apoio às escolas, s/p)

De acordo com o referido, e tendo em consideração as diferentes possibilidades de:

- modalidades de presença, situadas na geografia física e virtual;
- tipo de tecnologias (analógicas e digitais);
- cultura (pré-digital e digital);
- interação entre diferentes modalidades, abordagens pedagógicas e recursos tecnológicos;

através de “processos de inovação integrada” (Moreira & Horta, 2013, p. 86), podemos concluir que o *blended learning* “ou *blended (e)learning*,” (Moreira & Monteiro, 2013, p. 86) se mostra adequado para ser usado em processos de ensino e de aprendizagem.

2.1.2. *Blended Learning* e ambientes de aprendizagem híbridos

Reconhecendo-se as constantes mudanças nas sociedades contemporâneas, as «novas» sociedades do conhecimento, torna-se claro que, mesmo nas salas de aula físicas é necessário

mobilizar recursos tecnológicos (instrumentos e redes de conhecimento) para a configuração de novos cenários de ensino e de aprendizagem, segundo uma perspectiva de uma educação *blended* ou híbrida (Pinheiro, 2021).

Deste modo, aliando as vantagens da sala de aula física aos benefícios da educação digital, pode promover-se a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, pois, todos os professores¹⁶ poderão ser incorporados no processo de uma, eventual, transição para modelos de educação híbridos, assim como, é possível potenciar a inovação sustentada e a flexibilidade no modelo presencial, tirando partido da utilização das tecnologias digitais (Moreira & Horta, 2020).

Mas, repare-se que, com esta mudança de paradigma educacional também se altera a centralidade do processo comunicacional, passando o estudante a ser um agente ativo e o professor deixa de ser a única fonte de informação; também passam a ocorrer interações entre humanos e não humanos (Moreira & Horta, 2020). Deste modo, passa a existir uma interatividade, assente na “participação, cooperação, bidirecionalidade, multiplicidade de conexões entre informações e atores envolvidos” (Moreira & Horta, 2020, p. 6).

Por sua vez, na educação híbrida, existe uma flexibilidade espacial e temporal. Deixa de existir a necessidade de os professores e os estudantes partilharem a mesma geografia física ou virtual, quando estão a ser ministrados os conteúdos curriculares, e os estudantes poderão gerir o seu tempo: de aprendizagem e de interação “com os recursos tecnológicos, com os seus pares e com os professores” (Moreira & Horta, 2020, p. 8).

Falamos, assim, de uma “nova experiência de aprendizagem integrada (...), [em que], os ambientes online e físico atuam juntos” (Moreira & Horta, 2020, p. 8).

De facto, qualquer que seja a área disciplinar, existem vantagens no uso do *blended learning*, pois, combinar o ensino de geografia física, em sala de aula, com atividades realizadas em ambientes virtuais, que sejam planificadas e apoiadas pelos professores,

desenvolve a capacidade de aprendizagem autónoma e autorregulada, potencia a aprendizagem ao longo da vida e oferece instrumentos que facilitam a personalização e a diferenciação. Ao usar ambientes e recursos online, está-se simultaneamente a apoiar o desenvolvimento das

¹⁶ Antes da crise pandémica do COVID-19 a maioria dos professores não dominava os ambientes de aprendizagem virtuais, tendo sido forçados a uma rápida mudança e adaptação.

competências digitais dos alunos, ferramentas indispensáveis para o exercício de uma cidadania plena, ativa e criativa na sociedade da informação e do conhecimento em que estamos inseridos. (Pinheiro, 2021, p. 243)

Por sua vez, as atividades em sala de aula, de presencialidade física, também

são indispensáveis para o desenvolvimento das competências sociais dos alunos, para o bem-estar pessoal, para o sentido de pertença à comunidade e para a relação pedagógica professor/aluno, tão importante para o sucesso da aprendizagem no caso de crianças e jovens. (Pinheiro, 2021, p. 243)

Sendo essencial que os estudantes desenvolvam competências que se adequem à sociedade em que estão inseridos e às suas vivências cotidianas (Hargreaves, 2003; Soares et al., 2017), cabe ao professor preparar

esses jovens para uma cidadania ativa e para enfrentar os desafios de um mundo que vive a um ritmo alucinante, exigindo capacidade de inovação, empreendedorismo e liderança, pensamento crítico, identificação coletiva de problemas e a sua resolução em ambientes digitais dinâmicos (Partnership for 21st Century Skills, 2008; Soares et al., 2017, p. 191).

Assim, podemos concluir que, os ambientes híbridos de aprendizagem, ao não prescindirem da interação pedagógica em sala de aula, dão a possibilidade ao professor de propor novas situações de ensino e aprendizagem, pois, de acordo com Pinheiro (2021) e Moreira e Horta (2020): recorrem a tecnologias digitais; utilizam processos centrados no aluno; permitem o desenvolvimento de competências transversais; a aprendizagem por projetos valoriza o pensamento crítico e criativo; valorizam o trabalho colaborativo e as capacidades de comunicação.

Note-se que, estes pressupostos vão ao encontro de princípios, valores e competências (conhecimentos, capacidades e atitudes) que são centrais no perfil dos estudantes na escolaridade obrigatória, e que se encontram plasmados no PASEO, anteriormente referenciado (Capítulo I - Atividades pedagógicas e os novos normativos legais).

E, é nestes pressupostos que se procedeu à planificação de atividades de aprendizagem em ambientes híbridos, para a componente laboratorial da disciplina de FQ, e que sendo um dos propósitos do presente estudo se encontram detalhadas na Parte II – Estudo Empírico.

2.1.3. Modelos de ensino e aprendizagem híbridos

São várias os modelos que permitem auxiliar as práticas pedagógicas, mas o ideal é que estes ajudem a repensar o processo de ensino e aprendizagem, promovam pedagogias inovadoras e apoiem os estudantes e os professores a usar a tecnologia, de forma sustentável, nas escolas.

Como exemplo de laboratórios criados com esse fim temos:

- *European Schoolnet*¹⁷(2012): criou, em 2012, o *Future Classroom Lab*, em Bruxelas, que surgiu como um ambiente de ensino e aprendizagem inovador, enriquecido tecnologicamente, constituído por diferentes espaços flexíveis e reconfiguráveis, que desafiam os professores a repensar o papel da pedagogia, da tecnologia e do *design* da configuração espacial das salas de aula.

O *Future Classroom Lab* é formado por seis espaços de aprendizagem diferentes – *Criar, Interagir, Apresentar, Investigar, Partilhar e Desenvolver* - Figura 1. Cada espaço destaca áreas específicas de aprendizagem e ensino e ajuda a repensar diferentes aspetos: espaço físico, recursos, mudança de papéis de aluno e professor e como apoiar diferentes estilos de aprendizagem. (*European Schoolnet*, 2016; Moreira & Horta, 2020)

Figura 1 - *Future Classroom Lab* - *European Schoolnet*



Fonte: *European Schoolnet*, 2016, p. 2; Moreira & Horta, 2020, p. 9.

¹⁷O primeiro Laboratório da Sala de Aula do Futuro foi criado no início de 2012, em Bruxelas, na sede da *European Schoolnet*, (<https://fcl.eun.org/toolset3>). Posteriormente, expandiu-se para outros contextos e países, incluindo Portugal, onde foi adotada a designação de *Ambiente Educativo Inovador* (AEI) (https://fcl.eun.org/pt_PT/tool3p1).

- *Clayton Christensen Institute*¹⁸ (2012): dedicado ao tema da inovação disruptiva, foi fundado pelo professor Clayton Christensen, de Harvard. Publicou, em 2012, um texto intitulado “*Classifying K–12 blended learning*”¹⁹, que procurou criar uma taxonomia para a maior parte dos programas de ensino híbrido existentes na área da educação (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).
- Carol Twigg²⁰(2003): Relativamente aos momentos presenciais e online, propôs cinco modos de integração: *modo emporium* (as aulas dadas na sala de aula tradicional são substituídas por um centro de recursos *online*); o *modo totalmente online* (as -atividades de aprendizagem são totalmente realizadas em ambientes virtuais); o *modo buffet* (o ambiente de aprendizagem é personalizado, para dar uma resposta individualizada ao estudante); o *modo de complemento* (utiliza-se um ambiente virtual de aprendizagem como apoio às aulas na sala de aula tradicional); e o *modo de substituição*, no qual algumas aulas da sala de aula física são substituídas por atividades *online*, com recurso a ambientes virtuais. (Twigg, 2003; Moreira & Horta, 2020)
- Bonk e Graham²¹ (2006): apresentam três categorias para os modelos de *blended learning*, assumidas por diferentes fases: a permissão inicial para o *blended learning* (o sistema é utilizado para aumentar o acesso e a flexibilidade do ensino através da disponibilização de experiências de aprendizagem semelhantes às anteriormente realizadas na sala de aula tradicional), o reforço da utilização do *blended learning* (o ambiente físico é complementado com a componente online, ou vice-versa) e a transformação da pedagogia a partir do *blended learning* (a pedagogia é totalmente modificada a partir da utilização da tecnologia, através da mudança de um modelo de transmissão da informação para um modelo ativo, interativo e centrado na aprendizagem do estudante). (Bonk & Graham, 2006; Moreira & Horta, 2020)

¹⁸ Acessível em <https://www.christenseninstitute.org/>

¹⁹ Acessível em: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>

²⁰ Carol A. Twigg é Diretora Executiva do Centro de Transformação Académica do Instituto Politécnico Rensselaer. A missão do centro é servir como fonte de especialização e apoio para aqueles que, no ensino superior, querem tirar partido das capacidades das tecnologias de informação para transformar as suas práticas académicas

²¹ Acessível em: https://www.researchgate.net/publication/26872610_The_Handbook_of_Blended_Learning_Global_Perspectives_Local_Designs

- Allen, Seaman e Garrett ²² (2007): definem um referencial baseado na porcentagem da presencialidade física e virtual, relativamente às diferentes possibilidades de combinação de ambientes de aprendizagem (Figura 2).

Figura 2 - Referencial baseado na porcentagem da presencialidade física e virtual

Proportion of Content Delivered Online	Type of Course	Typical Description
0%	Traditional	Course with no online technology used – content is delivered in writing or orally.
1 to 29%	Web Facilitated	Course which uses web-based technology to facilitate what is essentially a face-to-face course. Uses a course management system (CMS) or web pages to post the syllabus and assignments, for example.
30 to 79%	Blended/Hybrid	Course that blends online and face-to-face delivery. Substantial proportion of the content is delivered online, typically uses online discussions, and typically has some face-to-face meetings.
80+%	Online	A course where most or all of the content is delivered online. Typically have no face-to-face meetings.

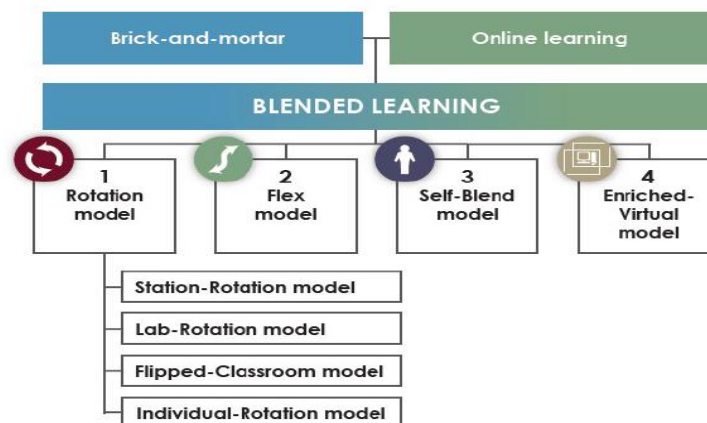
Fonte: Allen, Seaman & Garret, 2007, p. 5.

Tendo em consideração que os modelos de *blended learning* categorizados pelo *Clayton Christensen Institute*, têm sido alvo de estudos em vários países e têm apresentado grande suporte empírico (Moreira & Horta, 2020), torna-se pertinente apresentar de seguida os seus principais modelos.

De acordo com Staker e Horn (2012), e seguindo a taxonomia para os programas de ensino híbridos, existem quatro modelos principais (Figura 3): *i) Modelo de Rotação; ii) Modelo Flex; iii) Modelo Self-Blend; e iv) Modelo Virtual Enriquecido.*

²² Acessível em: [Blending In: The Extent and Promise of Blended Education in the United States](#)

Figura 3 - Modelos de *blended learning*



Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 2; Moreira & Horta, 2020, p. 12.

i) Modelo de Rotação

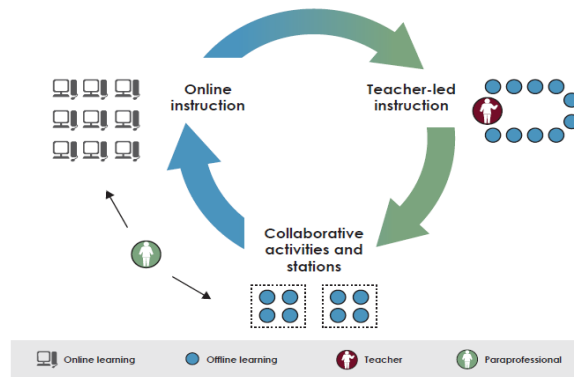
Neste modelo, os estudantes, numa disciplina ou num conteúdo curricular, alternam entre ambientes de aprendizagem (geralmente, com atividades de aprendizagem distintas, como trabalhos em grupo ou individuais, ou trabalhos escritos em espaços analógicos e digitais), num roteiro fixo ou escolhido pelo professor, mas em que uma das atividades é *online*. (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020). O *Modelo de Rotação* pode dividir-se em quatro submodelos: (1) *Modelo de Rotação por Estações*, (2) *Modelo de Laboratório Rotacional*, (3) *Modelo de Sala de Aula Invertida* e (4) *Modelo de Rotação Individual*.

(1) *Modelo de Rotação por Estações* – neste modelo (Figura 4), também conhecido como *Modelo de Rotação em Classe*, os estudantes são organizados em grupos com tarefas distintas, de acordo com os objetivos da aula, e vão circulando entre diferentes estações de aprendizagem no mesmo espaço de uma sala de aula física, sendo que uma das estações é *online*, ou seja:

- nas diferentes estações, os estudantes podem desenvolver atividades de aprendizagem, de forma colaborativa ou individualmente, com diferentes recursos de aprendizagem, e após um determinado tempo, previamente definido, trocam de estação e de atividade de aprendizagem, sendo que o planeamento destas atividades não tem necessariamente de ser sequencial, mas, têm de funcionar de forma integrada para que no final do tema, todos tenham tido acesso aos mesmos conteúdos;

- o professor deve atuar como um mediador incentivando quer o trabalho colaborativo entre os estudantes (*group learning*), quer estimulando a pesquisa *online* individual (*solo learning*). (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

Figura 4 – Modelo de Rotação por Estações



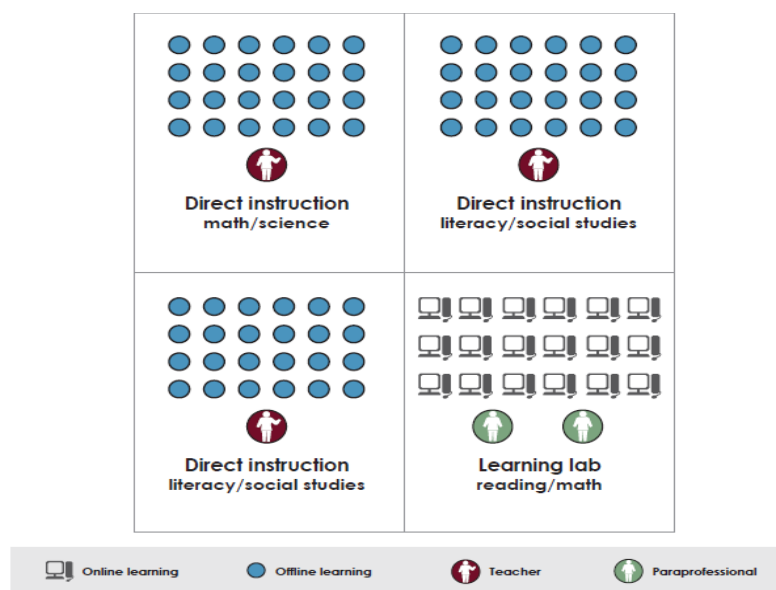
Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 9; Moreira & Horta, 2020, p. 13.

(2) *Modelo de Laboratório Rotacional* - a rotação (Figura 5) também ocorre apenas em espaços físicos, mas circulando entre a sala de aula e um laboratório de informática onde podem ser desenvolvidas atividades de aprendizagem *online*:

- o primeiro momento acontece na sala de aula convencional;
- o segundo momento decorre no laboratório de informática, sendo que a componente *online*, mais individualizada e personalizada, é utilizada para enriquecer o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido no primeiro momento.

Esta proposta é muito semelhante à do *Modelo de Rotação por Estações*, sendo que a diferença reside na criação de um novo ambiente de aprendizagem, o laboratório de informática, onde os estudantes desenvolvem um trabalho mais autónomo com o apoio de outros professores (tutores). É um modelo pouco disruptivo, pois usa a componente *online* como uma inovação sustentada para complementar a sala de aula tradicional. (Staker & Horn, 2012, 2014; Moreira & Horta, 2020).

Figura 5 - Modelo de Rotação por Estações



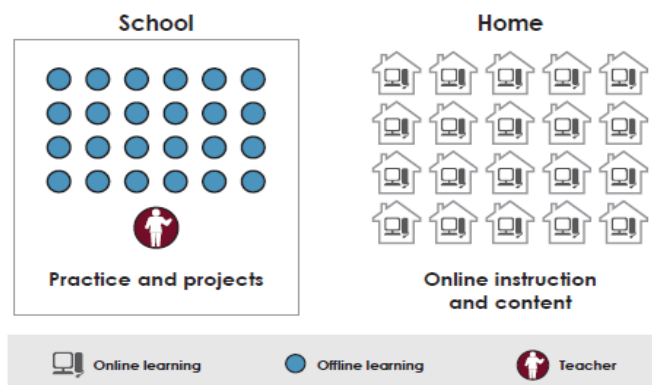
Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 10; Moreira & Horta, 2020, p. 14.

- (3) *Modelo de Sala de Aula Invertida* – neste modelo (Figura 6), também conhecido por “*Flipped Classroom*”, a rotação acontece entre a prática supervisionada pelo professor na escola e a aprendizagem *online*, sendo que existe uma inversão na forma como se estrutura a aprendizagem, incluindo atividades antes e depois de um evento de aprendizagem estruturado: os estudantes estudam os conceitos teóricos e, em casa, num ambiente *online* têm acesso à informação (através de vídeos, *podcasts*, textos, pesquisas, entre outros) acerca de um tema; realizam exercícios e aplicações práticas na sala de aula; consolidam e expandem os conhecimentos novamente em casa.

As atividades escolares ou os atributos tradicionais das salas de aula (os grupos divididos por idade, horários programados ou o desenho espacial de suas instalações), não são transformadas. Contudo, a inversão da sala de aula pode ajudar a melhorar a aprendizagem do estudante, pois o formato *online* dá a oportunidade de estes retrocederem ou avançarem nos conteúdos de acordo com as suas necessidades e velocidade de compreensão, o que lhes irá proporcionar mais autonomia e iniciativa de aprendizagem; por outro lado, reduz a transferência de conhecimento professor – estudante. Também, a passagem das aulas expositivas para um ambiente *online* em casa permite que o tempo despendido na exposição dos conteúdos seja substituído por metodologias mais ativas, onde o estudante é convidado a resolver problemas, a discutir

conhecimentos adquiridos ou a trabalhar em equipa. (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

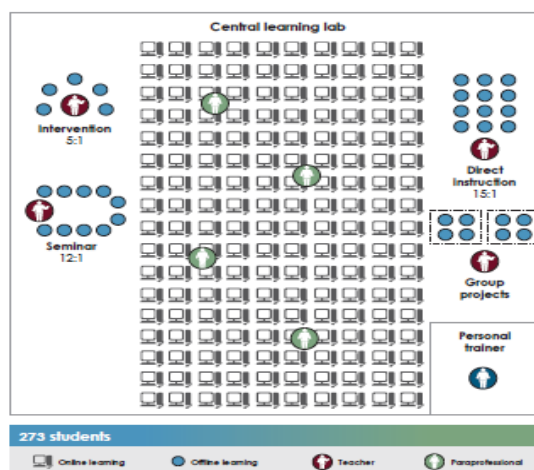
Figura 6 - Modelo de Sala de Aula Invertida



Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 11; Moreira & Horta, 2020, p. 15.

(4) *Modelo de Rotação Individual* –ao privilegiar o ambiente de aprendizagem físico, este modelo (Figura 7) difere dos modelos anteriores de rotação, pois, cada estudante possui um roteiro individualizado (acordo com um plano específico de aprendizagem adaptado às suas necessidades individuais) e não tem que participar, obrigatoriamente, de todas as estações ou ambientes disponíveis (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

Figura 7 - Modelo de Rotação Individual

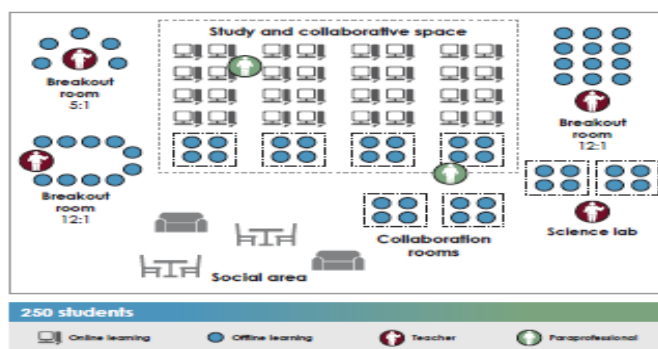


Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 12; Moreira & Horta, 2020, p. 17.

ii) *Modelo Flex*

Este modelo (Figura 8) ainda acontece no espaço físico da escola, mas é considerado mais disruptivo do que os anteriormente apresentados. É caracterizado pelo desenvolvimento de atividades *online*, que são o fundamento deste processo educativo. Os estudantes seguem uma rotina, fluida e individualizada, e os professores, de forma flexível e adaptativa, apoiam os estudantes desenvolvendo atividades de aprendizagem *offline*, em pequenos grupos e individualmente, com um forte apoio interpessoal. Assim, os estudantes movem-se com flexibilidade em função das suas necessidades e, ao contrário do modelo de rotação individual, não há a obrigatoriedade de passarem por alguma estação específica. Também, os estudantes em programas *Flex* não necessitam de estar agrupados por idade, porque todos se podem movimentar por cursos e módulos no seu próprio ritmo e planeamento. (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

Figura 8 - Modelo Flex



Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 13; Moreira & Horta, 2020, p. 18.

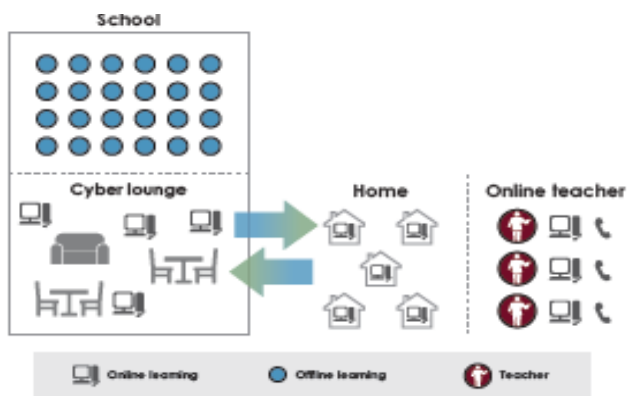
iii) *Modelo Self-Blend*

Também conhecido por *Modelo A La Carte*, este modelo (Figura 9), é o caso mais claro de disrupção pura: os estudantes desenvolvem as suas atividades de aprendizagem em ambientes virtuais com professores *online*.

Do mesmo modo que o Modelo Flex, também pode ter atividades presenciais na escola, mas, enquanto que no Modelo Flex o apoio é feito por um professor presente no espaço físico, no Modelo *Self-Blend* o professor encontra-se *online*. Assim, a sala de aula tradicional é desmaterializada: os estudantes não utilizam uma sala de aula física, podendo,

eventualmente, realizar as suas atividades em *cybercafés* ou laboratórios de aprendizagem físicos. (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

Figura 9 - Modelo *Self-Blend*



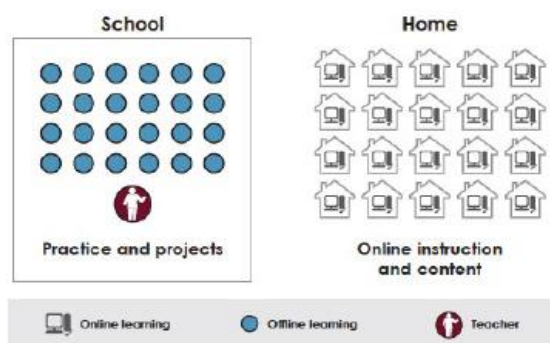
Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 14; Moreira & Horta, 2020, p. 18.

iv) Modelo Virtual Enriquecido

O Modelo Virtual Enriquecido (Figura 10) é uma experiência de escola integral: combina sessões no espaço físico da escola com sessões *online* em qualquer espaço, seja dentro ou fora da escola. Deste modo, as sessões presenciais, na escola, são articuladas com sessões *online*, em ambientes virtuais, em diferentes dias da semana, sendo a componente virtual a protagonista.

Difere da Modelo de Sala de Aula Invertida, uma vez que os estudantes raramente se encontram fisicamente com os professores, ao longo da semana. Também, difere de um curso *online* porque as sessões presenciais são obrigatórias. (Staker & Horn, 2012; Moreira & Horta, 2020).

Figura 10 - Modelo Virtual Enriquecido



Fonte: Staker & Horn, 2012, p. 15; Moreira & Horta, 2020, p. 19.

Repare-se que, todos os modelos anteriormente apresentados podem ser combinados, dando origem a programas individualizados de aprendizagem (Moreira & Horta, 2020).

Salienta-se, também, que o *Christensen Institute* organiza e apresenta dados sobre programas híbridos através de uma ferramenta de banco de dados, o *Blended Learning Universe*²³ (BLU).

Em Portugal, os *Ambientes Educativos Inovadores*²⁴ (AEI) permitem, numa realidade *blended*, o *design* de combinações de alguns dos modelos apresentados.

2.1.4. Planificação de atividades em ambientes híbridos de aprendizagem

As atividades de aprendizagem devem privilegiar, como anteriormente referido, o “desenvolvimento de competências transversais e interdisciplinares [dos estudantes], de forma integrada e articulada, incluindo a Educação para a Cidadania” (Pinheiro, 2021, p. 271).

Também, e de acordo com o PASEO, para desenvolver todas as competências dos estudantes e tornar as aprendizagens mais significativas, deve privilegiar-se a diversificação de tarefas, fomentando o trabalho colaborativo dos estudantes, em pares ou em grupos mais alargados (Pinheiro, 2021).

Assim, para delinear um plano de trabalho em ambientes híbridos de aprendizagem torna-se fundamental desenhar um Guia Pedagógico, que deve obedecer não apenas aos objetivos curriculares, mas também estar adequado às características dos estudantes e dos ambientes onde o professor vai trabalhar com esses estudantes (Moreira, Henriques & Barros, 2020; Moreira & Horta, 2020). Deste modo, o plano desenhado deverá apresentar alguma flexibilidade na sua implementação, pois por razões técnicas, tecnológicas, pedagógicas ou até humanas, poderá ter que ser redesenhado a qualquer momento (Moreira & Horta, 2020).

²³ O BLU pode ser pesquisado em www.blendinglearning.org.

²⁴ “O AEI, inspirando-se no desenho do *Future Classroom Lab*, possui diferentes espaços de aprendizagem, composto por uma multiplicidade de recursos tecnológicos e mobiliário flexível, que promovem múltiplas dinâmicas de atividade e, em conjunto, traduzem uma visão holística do processo de ensino e aprendizagem.” (Moreira & Horta, 2020, p. 9)

Devido à maior complexidade do processo pedagógico, em que é necessário fazer uma combinação e articulação dos ambientes de aprendizagem (Moreira & Horta, 2020), o Guia Pedagógico deverá ser construído em trabalho colaborativo de professores.

Salienta-se que, o que se pretende, não é transformar as atividades de sala de aula, de geografia física, em atividades *online*, mas, sim, “identificar as atividades que capitalizam as “forças” de cada tipo de ambiente, considerando que algumas destas atividades podem ser desenvolvidas nos diferentes ambientes com a mesma validade e eficácia pedagógica” (Moreira & Horta, 2020, p. 24).

Deste modo, para uma planificação eficaz, é essencial que o professor apresente as competências necessárias para criar conteúdos e selecionar recursos educativos digitais, de modo efetivo e responsável. De facto, para além desse processo ser complexo e demorado, o que implica que as planificações comecem a ser feitas no início do ano letivo (Moreira & Horta, 2020), também, em ambientes virtuais de aprendizagem, os recursos digitais são uma das principais fontes de contacto entre os estudantes e os conteúdos curriculares.

Neste sentido, é de relembrar o que está plasmado no Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores²⁵ - *DigCompEdu*, relativamente à competência dos professores para avaliar recursos educativos digitais, que é evidenciada em diferentes níveis de complexidade: desde critérios básicos (como por exemplo, autoria, local de publicação e comentários de outros utilizadores) a níveis de maior exigência, em que o professor deverá avaliar a fiabilidade e adequação, assim como a sua precisão e neutralidade (Pinheiro, 2021).

É enorme a diversidade e quantidade de recursos educativos digitais disponíveis na internet, incluindo as plataformas de recursos livres e as plataformas das editoras escolares (cujos recursos estão alinhados com os conteúdos programáticos das diferentes disciplinas curriculares e orientados segundo objetivos pedagógicos). E, perante este manancial de recursos, é exigido tempo e experiência aos professores para fazerem uma seleção que obedeça aos objetivos de aprendizagem e a princípios²⁶ de fiabilidade e adequação ao nível

²⁵ O *DigCompEdu* “responde à consciencialização crescente entre muitos estados membros europeus que os educadores precisam de um conjunto de competências digitais específicas para a sua profissão de modo a serem capazes de aproveitar o potencial das tecnologias digitais para melhorar e inovar a educação.” (*DigCompEdu*, 2018, p. 8). https://area.dge.mec.pt/download/DigCompEdu_2018.pdf

²⁶ A BECTA (*British Educational Communications and Technology Agency*) é uma agência governamental britânica para as tecnologias na educação, que identifica um conjunto de princípios de qualidade dos recursos educativos digitais. https://laeremiddel.dk/wp-content/uploads/2012/07/Quality_principles.pdf

etário dos estudantes, com linguagem clara e objetiva, e que permitam a utilização autónoma pelos estudantes; pelo que, também neste processo é fundamental que ocorra um trabalho colaborativo dos professores.

Contudo, é de sublinhar que, e segundo Moreira e Horta (2020),

tão ou mais importante que a tecnologia é o desenho das atividades a desenvolver, de forma integrada, nos diferentes ambientes. Muitas vezes há a tendência para desenhar muitas atividades e disponibilizar recursos em excesso, resultando numa sobrecarga de trabalho para os alunos que pode ter consequências negativas ao nível do seu desempenho académico. (p. 25)

Reconhece-se, assim, que a “ideia não é criar atividades paralelas, mas integradas que se desenvolvam nos diferentes ambientes, no ecossistema desenhado.” (Moreira & Horta, 2020, p. 25). Reforçamos, no entanto, novamente que a ideia que

(...) esta abordagem blended requer também um alto nível de competência e inovação por parte dos professores e dirigentes escolares e uma mudança no sistema educativo e nos seus mecanismos de apoio, a nível de legislação e estruturas, recursos, desenvolvimento profissional e garantia de qualidade. (Moreira & Horta, 2020, p. 27).

Neste sentido, reconhece-se a necessidade da planificação e operacionalização das atividades de aprendizagem, em ambientes híbridos, estarem associadas a um trabalho colaborativo, ou de supervisão colaborativa. Sendo que, este trabalho colaborativo ainda se torna mais premente se os professores não apresentarem uma literacia digital adequada, entendida como

a consciência, atitude e habilidade dos indivíduos de usar apropriadamente ferramentas e recursos digitais para identificar, ter acesso, gerir, integrar, avaliar, analisar e sintetizar recursos digitais (...) a fim de possibilitar uma ação social construtiva e refletir sobre esse processo. (Martin, 2015, p. 35)

2.2. O AUTOCONCEITO EM CONTEXTO EDUCATIVO

O autoconceito é um *constructo*²⁷ hipotético (Serra, 1988, p. 101) que, constituindo um elemento essencial da personalidade (Fontaine, 1991), assume importância relevante na compreensão do desenvolvimento humano (West, Fish & Stevens, 2016, citados por Pestana, 2019).

²⁷ Sendo considerado um fenómeno psicológico, o autoconceito não se pode observar diretamente, tendo de ser avaliado através de instrumentos ou “indicadores” (Veiga, 1990, p. 239).

De facto, o autoconceito “sendo inferido ou construído a partir de acontecimentos pessoais, tem a vantagem de permitir descrever, explicar e predizer o comportamento humano e fazer uma ideia de como o indivíduo se concebe e considera a si próprio.” (Wells & Marwell, 1976; Serra, 1988, p. 102)

Por isso, o autoconceito tem sido alvo de estudos em Psicologia em diferentes áreas: a Psicologia da Educação, Psicologia Clínica e Psicologia Social (Albuquerque & Oliveira, 2002).

2.2.1. Definições de autoconceito

São várias as definições encontradas na literatura para o *constructo* autoconceito, apesar de não se encontrar uma definição operacional concreta, mas, todas elas concorrem para a ideia da percepção que a pessoa tem de si próprio (Byrne, 1984; Serra, 1988b).

Nesse sentido Serra (1988a) refere-se ao autoconceito como a ”percepção que o indivíduo tem de si próprio e o conceito que, devido a isso, forma de si” (p. 101); ou, no dizer de Moreira, Barros e Monteiro (2014), o autoconceito refere-se ao sentido que cada pessoa dá à “parte cognitivamente organizada” (p. 32) da sua própria experiência.

O autoconceito, de acordo com Rosenberg (1979, citado por Neto, 1998, p. 143), corresponde ao “conjunto de pensamentos e sentimentos que se referem ao *self* enquanto objeto”. Marsh (1984) também partilha a mesma opinião ao referir que o autoconceito constitui o núcleo mais central da personalidade, podendo determinar sentimentos e comportamentos.

Deste modo, e de acordo com Neto (1998), o autoconceito traduz-se num “reflexo de nós próprios tal qual nos percebemos” (p. 143), não representando, por isso, uma “visão objetiva” (p. 143) do que nós somos.

Segundo William James (1890, citado por Harter, 1996; Neto, 1998, pp. 144-145), o *self*²⁸ como objeto de reflexão – o *self* conhecido ou o «mim»²⁹ – pode ser dimensionado em três

²⁸ Veiga (1995) refere que alguns autores (Hilgard, 1949) mencionam o *self* e autoconceito como *constructos* diferentes, enquanto outros (Allport, 1943, Sarbin, 1954) defendem serem sinónimos.

²⁹ William James (1890, citado por Harter, 1996) distingue o «Eu» do «Mim», considerando o «Eu» como sujeito conhecedor, que organiza e interpreta de forma subjetiva a experiência, e o «Mim» como objecto de reflexão.

categorias, que estão apresentados segundo uma estrutura hierárquica³⁰ crescente dos seus constituintes:

- o *self* material – associado ao corpo e a todas as possessões;
- o *self* social – referente ao que os outros (pessoas significativas, como pais, amigos e professores) conhecem do indivíduo;
- o *self* espiritual – relacionado com os traços de personalidade, atitudes, valores e percepções sociais.

Gecas (1982), também comunga a mesma opinião pois, refere-se ao autoconceito como o "conceito que o indivíduo faz de si próprio como um ser físico, social e espiritual ou moral" (p.152).

De facto, o autoconceito é um *constructo* que armazena uma elevada quantidade de informação: as interações estabelecidas com os outros, o meio (social, cultural, político), as circunstâncias imediatas, as experiências vivenciadas, poderão influenciar o que a pessoa pensa de si própria (Neto, 1998). No entanto, também, existe uma tendência para a pessoa agrupar em categorias toda essa informação que sobre ela incide, daí Shavelson e Bolus (1982), citados por Serra (1988a), referirem que o autoconceito é organizado e estruturado.

Neto (1998) acrescenta, ainda, que são diversos os fatores que poderão influenciar o desenvolvimento do autoconceito, como (1) a *avaliação refletida*, em que o nosso próprio julgamento reflete a avaliação que os outros fazem de nós; (2) a *comparação social*, que ao permitir fazer comparações com os outros pode evidenciar aspetos positivos ou negativos; (3) a *comparação temporal*, relativamente às realizações do presente e do passado; e (4) a *autopercepção*, baseada nas “interferências e observações” (p. 158) efetuadas ao seu próprio comportamento.

Neste contexto, Burns (1986), citado por Albuquerque e Oliveira (2002, p. 1) e por Suehiro (2006, p. 56), refere que “o autoconceito é composto por imagens acerca de como o indivíduo pensa que é, do que pensa que os outros pensam de si, do que pensa ser capaz de realizar e de como gostaria de ser.”

Ainda na mesma perspetiva, Albuquerque e Oliveira (2002, p. 5) citando Serra (1986), referem que o autoconceito

³⁰ Serra (1986) considera que William James é o precursor da estrutura hierárquica do autoconceito.

é um constructo psicológico que permite ter a noção da identidade da pessoa e da sua coerência e consistência (...) [assim como,] é um constructo teórico que: a) nos esclarece sobre a forma como um indivíduo interage com os outros e lida com áreas respeitantes às suas necessidades e motivações; b) nos leva a perceber aspectos do auto controlo, porque certas emoções surgem em determinados contextos ou porque é que uma pessoa inibe ou desenvolve determinado comportamento e; c) nos permite compreender a continuidade e a coerência do comportamento humano ao longo do tempo.

Também Shavelson, Hubner e Stanton (1976, p. 441) e Shavelson & Bolus (1982) mencionam que o autoconceito está associado às perceções que a pessoa tem de si mesma, sendo essas perceções formadas através da sua experiência com seu meio ambiente e são influenciadas especialmente por reforços ambientais e outras pessoas significativas.

Ainda para Shavelson e Bolus (1982, citados por Serra, 1988a, p. 103), o autoconceito é multifacetado, sendo que cada faceta reflete o conjunto de categorias que foi escolhido pela pessoa ou, até, compartilhado por um grupo.

Segundo uma perspectiva multidimensional, Faria e Azevedo (2004, p. 265), também citado por Pestana (2019), referem que o autoconceito é um “constructo multidimensional que abrange atitudes e sentimentos acerca das capacidades, aparência e aceitabilidade social dos indivíduos, representa um elemento central da personalidade”.

Na mesma perspectiva, Harter (1985), citado por Moreira, Barros e Monteiro (2014, p. 32), considera o autoconceito como um *constructo* multidimensional, quando refere que os juízos de autoavaliação nas diferentes “áreas da existência” são indicadores do autoconceito; mas, também, considera o autoconceito como um *constructo* global, ao destacar a importância da autoestima³¹ segundo uma “dimensão independente”. Deste modo, a perspectiva multidimensional do autoconceito não invalida que a pessoa tenha uma “percepção de si próprio como um todo, a par de atitudes particulares, relativas a dimensões específicas que interagem e se correlacionam com essa mesma totalidade” (Veiga, 1990, p. 88).

Deste modo, tendo em consideração as suas características, Marsh (1989, 1994), Shavelson e Bolus (1982) e Veiga (1990, p. 88), consideram que o autoconceito apresenta múltiplas

³¹ Segundo Serra (1988a), a autoestima é um dos constituintes do autoconceito (a par da autoimagem, a autoeficácia, a identidade, o autoconceito real e o autoconceito ideal), com grande impacto na prática clínica e pode ser definida como “a avaliação que o indivíduo faz das suas qualidades ou dos seus desempenhos, virtudes ou valor moral”. (p.102). Deste modo, a autoestima é considerada como uma componente avaliativa do autoconceito (Serra, 1986).

facetas, atribuindo-lhe uma organização hierárquica e estruturada, salientando a sua natureza diferenciável, avaliativa, desenvolvimentista³² associada a uma estabilidade relativa.

Também Santos (2009, p. 9), citando Serra (1988), apresenta para o autoconceito sete pressupostos:

- i) organizado e estruturado*: o sujeito é capaz de organizar e estruturar as experiências de onde retira dados acerca de si próprio, atribuindo um sentido;
- ii) multifacetado*: as experiências dos indivíduos podem organizar-se em áreas mais abrangentes e diferentes que representarão facetas específicas do auto-conceito, sintetizadoras de experiências comuns;
- iii) hierarquizado*: ascendência progressiva das auto-avaliações específicas até aos níveis superiores de educação;
- iv) desenvolvimental*: o indivíduo vai-se tornando mais competente com o desenvolvimento, e abandona as categorias indiferenciadas e gerais que usa para se descrever e avaliar;
- v) estável*: a estabilidade é maior no topo da hierarquia e, se descer, o auto-conceito passa a depender mais da especificidade das situações confrontadas;
- vi) avaliativo*: onde o indivíduo pode auto avaliar-se (componente avaliativa) e auto descrever-se (componente descritiva).
- viii) diferenciável*: pode ser diferenciado de outros constructos com os quais estabelece relações teóricas.

E é nesta perspetiva, que Shavelson, Hubner e Stanton (1976, citados por Veiga, 1988a, p. 103) associam ao autoconceito global diferentes tipos de autoconceitos, mas cada um deles importante em áreas específicas: autoconceito académico, autoconceito social, autoconceito emocional e autoconceito físico.

2.2.2. O autoconceito académico

Uma das dimensões do autoconceito com relevo é o autoconceito académico, o qual está associado às “perceções que o sujeito tem de si próprio como aluno” (Veiga, 1990, p. 48), ou às “perceções que o sujeito vai desenvolvendo e tem de si quando envolvido em processos de escolarização e aprendizagem” (Estevão & Almeida, 1998; Moreira, Barros & Monteiro, 2014, p. 33).

³² A perspetiva desenvolvimentista do autoconceito é referente à pessoa, como um todo integrado: “é a pessoa quem se desenvolve e não o seu autoconceito, ou a identidade, a inteligência ou qualquer outra dimensão da Personalidade” (Santos, 2009, p. 12).

Note-se que, o sujeito ao longo do seu ciclo vital e desenvolvimental vai organizando e estruturando as suas experiências, mas, é com o processo de escolarização que aumenta o número de interações sociais, o que pode ser determinante para a manutenção ou mudança do seu autoconceito (Oliveira, 2015; Santos, 2009).

Segundo Faria e Fontaine (1990, 1992), Santos (2009) e Faria e Azevedo (2004, p. 266), o autoconceito em contexto académico torna-se significativo quando relacionado com a sua “capacidade preditiva do rendimento escolar, da adaptação social e do bem-estar psicológico global dos alunos”.

De facto, de acordo com Veiga (1996), são as percepções que os sujeitos têm de si próprios que se assumem como determinantes para o sucesso ou insucesso escolar. Mas, contudo, também são os sucessos ou insucessos que o sujeito vai acumulando ao longo do seu percurso escolar que influenciam o seu autoconceito académico (Burns, 1979).

Assim, ainda segundo Burns (1979) e Oliveira (2015), durante o percurso escolar dos estudantes, existe uma bidirecionalidade na relação entre o autoconceito académico e o rendimento escolar. De facto, para o mesmo autor, os estudantes com sucesso escolar apresentam um elevado autoconceito e, por isso, uma maior autoimagem, maior autoconfiança e maior aceitação. Já os estudantes com fracos resultados académicos, apresentam um baixo autoconceito, atitudes menos positivas, sentimentos de incerteza e uma inadequação social.

No mesmo sentido, Paiva e Lourenço (2011), considerando o autoconceito como uma variável afetiva - motivacional, referem que o autoconceito “ao fazer parte do processo de aprendizagem, atua ao nível da motivação dos, influenciando, por isso, o desempenho académico dos mesmos” (p. 393).

Por sua vez, também Simões e Serra (1987) advogam que, o insucesso escolar e as características afetivas negativas se podem fortalecer reciprocamente quando o estudante apresenta dificuldades de aprendizagem.

Outros autores referem que, também, a influência dos professores, ou de outras pessoas significativas, e a comparação interpessoal influenciam o autoconceito académico (Moreira, Barros & Monteiro, 2014), ou seja, para a “formação do autoconceito académico” dos estudantes é necessário ter em consideração “um conjunto de agentes, tais como, os colegas,

os familiares e os professores, bem como as estratégias de ensino-aprendizagem promovidas e desenvolvidas por estes últimos” (Pestana, Dias-Trindade & Moreira, 2020, p. 4).

Nesse sentido, Peixoto (2004) associa o autoconceito académico às percepções que o sujeito tem do seu próprio desempenho e rendimento escolar, através das “notas que tem e pela atitude que os professores, pais e colegas adotam em relação a ele” (p. 268).

Burns (1979), Simões e Serra (1987), Lima e Seco (1990), Moreira, Barros e Monteiro (2014) e Oliveira (2015) mencionam que, a comparação que o sujeito faz com os seus pares também é determinante para o desenvolvimento do autoconceito académico. Assim, estes autores fundamentam o autoconceito académico nas avaliações das competências percecionadas pelo sujeito para realizar as tarefas em contexto escolar, comparativamente com os seus pares.

Tendo em consideração o exposto, podemos perspetivar o autoconceito académico com uma das “variáveis psicológicas que mais pode contribuir para a compreensão do processo educativo” (Moreira, Barros & Monteiro, 2015, p. 106), sendo que, as características do contexto de aprendizagem influenciam o desenvolvimento das percepções que o estudante tem de si próprio, em geral, e no seu processo de aprendizagem, em particular.

Assim, é nesse contexto que nos propomos analisar o impacto da utilização de ambientes híbridos de aprendizagem no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário (10º e 11º anos).

E, de forma a concretizar essa análise, vamos fazer uso de um dos modelos multidimensionais do autoconceito académico, que tem sido alvo de diversos estudos, e que foi proposto por Waetjen, em 1972, e adaptado posteriormente por Veiga (1996) à população portuguesa, nas suas quatro dimensões³³: motivação, orientação para a tarefa, confiança nas capacidades e relações com os colegas.

³³ O termo “dimensões” está associado aos fatores das escalas usadas para se efetuar a avaliação do constructo (Veiga, 1990), sendo que as quatro dimensões referidas são avaliadas através do *Self Concept as a Learner Scale* (SCAL), de Waetjen.

PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO

CAPÍTULO III - ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Nota introdutória

Neste capítulo, dividido em cinco partes, fazemos referência à metodologia de investigação utilizada na presente investigação.

Tendo já sido abordada a problemática e os objetivos que estiveram na origem da presente investigação, começamos este capítulo com a explicitação dos fundamentos metodológicos relativos à natureza do estudo. De seguida, apresentamos o *design* da investigação com a caracterização dos participantes do estudo e do contexto educativo, a descrição dos processos e procedimentos de recolha de dados, os métodos de recolha de dados, bem como as questões éticas.

3.1. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO

O objetivo da metodologia, segundo Kaplan (1998, p. 23), “é ajudar-nos a compreender, no sentido mais amplo do termo, não os resultados do método científico, mas o próprio processo em si”.

De acordo com Miles e Huberman (1994, p. 6) e Coutinho (2020, p. 329), se “o investigador captar os dados partindo das perceções dos próprios atores, “desde dentro”, num processo de atenção profunda e compreensão empática, deixando de parte preconceitos e ideias feitas”, o estudo enquadra-se numa metodologia qualitativa.

Também, segundo Bodgan e Bilken (1994), um estudo qualitativo requer “a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (p. 16).

Assim, orientando-se a presente investigação para o enquadramento e explicitação da perceção dos professores de FQ e dos estudantes, do ensino secundário, no processo de ensino e aprendizagem em ambientes de aprendizagem híbridos, considerou-se adequada a seleção de uma metodologia de natureza qualitativa.

O número limitado de intervenientes no estudo e a natureza dos dados recolhidos, segundo Carmo e Ferreira (2008), também enquadra o presente processo investigativo num estudo de carácter qualitativo.

Tendo em consideração o modelo metodológico mais representativo para a investigação que se pretende efetuar, optou-se por uma abordagem como a *Design Based Research*, que parte

do conceito de *design experiments* (Wang & Hannafin, 2005; Ramos et al., 2010, citados por Sol & Moreira, 2013) e

que considera a teoria de aprendizagem conseguida de forma colaborativa pelos intervenientes no processo, e cujo objetivo da pesquisa é resolver problemas reais, ao mesmo tempo que permite a construção de princípios de design que podem influenciar decisões futuras. (Moreira, 2015, p. 87)

Estando valorizada a “prática como meio de produzir conhecimento” (Pereira & Oliveira, 2020, p. 347), e verificando-se a “utilidade das conclusões dos resultados da investigação” (Pereira & Oliveira, 2020, p. 347), a *Design Based Research* está associada a um paradigma de investigação em educação de natureza pragmática.

3.1.1. Caraterísticas da *Design Based Research*

A *Design Based Research* (DBR) é uma abordagem metodológica recente, que se tem desenvolvido nas últimas décadas a nível da investigação em Educação, e teve origem nos trabalhos de Brown (1992):

As a design scientist in my field, I attempt to engineer innovative educational environments and simultaneously conduct experimental studies of those innovations. This involves orchestrating all aspects of a period of daily life in classrooms, a research activity for which I was not trained.³⁴
(p. 141)

A designação *Design Based Research* (DBR) foi proposta por um conjunto de investigadores que, em 2003, se associaram no *Design Based Research Collective* (Pereira & Oliveira, 2020) e publicaram um artigo onde caraterizavam a investigação baseada no *design* (Brown, 1992; Collins, 1992): “*is an emerging paradigm for the study of learning in context through the systematic design and study of instructional strategies and tools.*”³⁵ (The Design Based Research Collective, 2003, p. 5)

³⁴ Tradução livre da autora: “Como cientista de design na minha área, tento criar ambientes educacionais inovadores e simultaneamente realizar estudos experimentais dessas inovações. Isto implica orquestrar todos os aspetos de um período da vida diária em salas de aula, uma atividade de investigação para a qual não fui treinado.” (Brown, 1992, p. 141)

³⁵ Tradução livre da autora: “é um paradigma emergente para o estudo da aprendizagem em contexto através da concepção e estudo sistemático de estratégias e ferramentas de instrução.” (*The Design Based Research Collective*, 2003, p. 5)

Os investigadores do *The Design Based Research Collective*³⁶ argumentam que a DBR conjuga a investigação educacional empírica com o *design* teórico de ambientes de aprendizagem, sendo uma metodologia relevante para a compreensão de “como, quando e porquê as inovações educacionais funcionam na prática” (*The Design Based Research Collective*, 2003, p. 5).

Também, segundo Wang e Hannafin (2005, citados por Moreira, 2015, p. 87; Moreira, Barros & Monteiro, 2015, p. 19), esta metodologia de investigação em educação “predispõe-se a realizar investigação rigorosa e reflexiva para testar e aperfeiçoar ambientes de aprendizagem inovadores”.

Assim, associada a uma intervenção prática, a abordagem DBR, de características qualitativas ou quantitativas, procura ajustar/projetar ambientes de aprendizagem inovadores e experiências em contexto real ou ambiente naturalista (Brown, 1992). E, sendo baseada num *design experimentation*³⁷, pode levar a uma nova abordagem de desenvolvimento profissional ou até ao *design* de uma nova metodologia de ensino e aprendizagem.

Na investigação baseada em *design*, os investigadores e profissionais de educação trabalham colaborativamente de modo a produzirem mudanças significativas nos contextos reais de atuação pedagógica, como por exemplo, em salas de aula ou comunidades *online* de professores (*The Design Based Research Collective*, 2003).

Deste modo, ao envolver todos os intervenientes num dado contexto, a DBR fomenta práticas de interação e colaboração, assim como de autonomia, que são fundamentais para “entender, documentar, interpretar e melhorar a prática educativa” (Moreira, 2015, p. 87; Moreira, Barros & Monteiro, 2015, p. 19) e produzir conhecimento em educação.

Em resumo, podemos referir as ideias chave associadas à abordagem DBR (Akker, Gravemeijer, McKenney, & Nieveen, 2006; Barab, 2004; Barab & Squire, 2004; Collins, Joseph & Bielaczyc, 2004; Wang & Hannafin, 2005; Anderson & Shattuck, 2012; Peterson & Herrington, 2005; Shattuck & Anderson, 2013; Bannan-Ritland, 2003, como citados por Pereira & Oliveira, 2020, p. 338):

³⁶ *The Design Based Research Collective* é constituído por um conjunto de professores e pesquisadores, com o propósito de examinar, melhorar e praticar métodos de pesquisa baseados em design na educação.

³⁷ Deve evitar-se a associação incorreta de *design experimentation* ao *design* experimental, com estudos de *designers*, ou com métodos de ensino de ensaios (*The Design Based Research Collective*, 2003).

Intervencionista - aplicação de intervenções em situações reais;

Iterativa - desenvolve-se segundo ciclos sucessivos de *design*, implementação, avaliação e revisão;

Orientada pelo processo - com foco na análise e melhoramento da intervenção;

Pragmática - aspira a alterar a prática; o mérito do design repousa na sua praticabilidade em contextos reais;

Enraizada na teoria - o design é baseado em premissas teóricas e os resultados contribuem para o avanço da teoria;

Interativa - investigadores e participantes colaboram na investigação.

Entretanto, Cobb, Confrey, di Sessa, Lehrer e Schauble (2003, citados por Pereira & Oliveira, 2020) argumentam que a abordagem DBR é apropriada ao *design* de “*ecologias de aprendizagem*” (p. 339), associadas a

ambientes que incluem problemas e tarefas que os estudantes deverão resolver, normas de discurso e de participação acordadas, recursos e materiais fornecidos, e os meios práticos definidos para estabelecer de que modo estes elementos são relacionados pelo professor e estudante. (Pereira & Oliveira, 2020, p. 339)

Tendo em consideração a sistematização metodológica feita com base na literatura, as características anteriormente apresentadas e a investigação em curso, considera-se pertinente e adequada a abordagem DBR no desenvolvimento do presente estudo.

3.2. DESIGN DA INVESTIGAÇÃO

Neste item caracterizam-se os participantes do estudo, professores e estudantes, e o contexto educativo onde decorre o presente estudo, assim como as questões éticas.

3.2.1. Contexto educativo e participantes do estudo

Para Bravo (1992, citado por Coutinho, 2020), a seleção dos participantes do estudo é a “essência metodológica” (p. 339), pois é sobre esses que irá recair todo o processo de recolha de dados.

Os participantes do presente estudo integram o contexto educativo onde a professora investigadora presta serviço docente há cerca de 24 anos, sendo, desta forma, facilitado o acesso aos sujeitos da investigação (professores do grupo disciplinar de FQ e estudantes do

ensino secundário – 10º e 11º anos de escolaridade) e “pondo o investigador e os participantes no mesmo plano de intervenção” (Coutinho, 2020, p. 368).

Deste modo, o contexto educativo selecionado e a população alvo – amostra não probabilística - representam uma amostra por conveniência para o estudo levado a cabo pela investigadora, apesar de se poder correr o risco de a amostra não ser representativa relativamente à generalização das conclusões obtidas (Fortin, 2009; Sol & Moreira, 2013). Todo o estudo realizado em contexto escolar, com os professores e os estudantes, foi autorizado pela direção da instituição e pelos participantes (Anexo I).

3.2.1.1. Caracterização do contexto educativo

A escola, não agrupada, de ensino público, e doravante intitulada de instituição, situa-se no distrito e concelho de Viseu, num centro onde predominam o comércio e os serviços, com famílias de classe socioeconómica tendencialmente média. Da sua comunidade educativa, fazem parte: mil setecentos e sessenta e seis (1766) estudantes, distribuídos pelos ensinos básico (3º ciclo), secundário (diurno e noturno - Ensino Recorrente) e EFA – Educação e Formação de Adultos; cento e oitenta e dois (182) docentes, incluindo os do Ensino Especial e Língua Gestual Portuguesa; quatro psicólogos; técnicos superiores e auxiliares de ação educativa.

Sendo uma instituição predominantemente vocacionada para o ensino secundário (1504 estudantes), a sua oferta curricular no secundário inclui os Cursos Científico-Humanísticos de: Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e, Artes Visuais; inclui, ainda, outras ofertas, tal como Cursos EFA, Ensino Recorrente Modular (10.º, 11.º e 12.º anos de escolaridade) e Centro Qualifica.

De referir que, como o corpo docente é muito estável na instituição, a distribuição de serviço docente é feita de modo a privilegiar a continuidade pedagógica, o que se torna uma mais valia para o processo de ensino e aprendizagem.

A disciplina de Física e Química A integra³⁸ a componente específica do Curso Científico-Humanístico, vertente Ciências e Tecnologias, do ensino secundário, e é bienal (10º e 11º

³⁸ De acordo com a Portaria n.º 243/2012, de 10 de agosto.

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Legislacao/portaria_243_2012.pdf

anos de escolaridade). Apresenta para os professores uma carga letiva, semanal, de quatrocentos e cinquenta minutos, distribuídos por três blocos: 100 + 100 + (125 + 125) minutos. O terceiro bloco é o de maior carga horária e está associado às atividades práticas e laboratoriais, no qual a turma está desdobrada em dois turnos (cerca de catorze estudantes por turno). Assim, cada estudante tem uma carga letiva semanal, à disciplina de FQ, de (100 + 100 + 125) minutos.

A instituição dispõe de salas específicas para a implementação das aulas experimentais na área das ciências, quatro laboratórios para a física e química e quatro laboratórios para a biologia e geologia, que estão devidamente equipadas com materiais e reagentes.

Também, todas as salas da instituição (incluindo os laboratórios, biblioteca e sala de professores) estão apetrechadas de material informático/multimédia.

No Tabela 1 apresentamos os dados gerais referentes ao número de turmas e de estudantes por cada curso do ensino secundário diurno.

Tabela 1 - Dados relativos ao número de turmas e de estudantes do ensino secundário, diurno, na instituição

Ensino Secundário diurno								
Cursos Científico-Humanísticos	10º ano		11º ano		12º ano		total	
	Alunos	Turmas	Alunos	Turmas	Alunos	Turmas	Alunos	Turmas
Ciências e Tecnologias	337	12	218	9	293	11	848	32
Ciências Socioeconómicas	58	2	41	2	77	3	176	7
Línguas e Humanidades	89	3	106	4	77	3	272	10
Artes Visuais	82	3	71	3	55	2	208	8
Total	566	20	436	18	502	19	1504	57

Fonte: Dados fornecidos pelos serviços da secretaria da instituição.

3.2.1.2. Caracterização dos professores de FQ

No referido contexto educativo, e no presente ano letivo, o grupo de recrutamento de FQ é constituído por dezasseis docentes (treze do sexo feminino e três do sexo masculino), incluindo a professora investigadora. A média de idades é de cinquenta e cinco anos, cuja

maturidade está de acordo com a média de idades dos restantes professores na instituição e na maioria das escolas portuguesas.

Deste universo de professores de FQ, apenas três não pertencem ao Quadro de Escola da instituição.

Para o presente estudo, inicialmente voluntariaram-se oito professores, os quais participaram numa ação de formação levado a cabo pela professora investigadora – Ação de Curta Duração. Posteriormente, apenas seis professores mostraram disponibilidade para dinamizarem, integralmente, a componente laboratorial da disciplina de FQ em ambientes de aprendizagem híbridos.

Estes seis professores apresentam uma média de idades de cinquenta e sete anos (idades compreendidas entre os cinquenta e quatro e os sessenta e um anos) e possuem um tempo de serviço docente superior a trinta anos e de lecionação na instituição superior a cinco anos.

Do grupo dos seis professores, todos pertencentes ao Quadro de Nomeação Definitiva da instituição, três lecionam a disciplina de FQ no 10º ano de escolaridade (duas professoras e um professor) e outros três lecionam a disciplina de FQ no 11º ano (também, duas professoras e um professor). Estes professores lecionam duas turmas, de um só nível de ensino (10º ou 11º anos de escolaridade), à exceção de dois docentes, cada um com duas turmas e dois níveis (uma turma do 11º ano de FQ e outra do 12º ano de Física), estando por isso envolvidas no total dez turmas de estudantes.

Relativamente à formação académica, cinco professores têm licenciatura (química, física ou engenharia química) e um professor é detentor de mestrado em ensino da física e da química. Também, estes professores são possuidores do certificado de competências digitais que, de acordo com a portaria n.º 731/2009³⁹, certifica competências básicas que possibilitam a utilização instrumental das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no contexto profissional.

Note-se que, apesar dos professores envolvidos no estudo não terem nascido na era digital, como acontece com os estudantes das turmas que lecionam, estão familiarizados com a

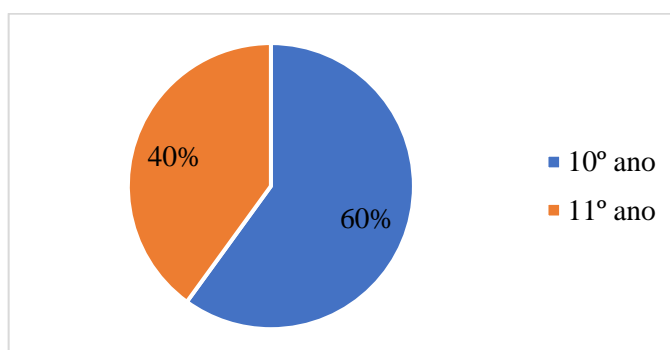
³⁹ Esta portaria cria o sistema de formação e de certificação em competências TIC (tecnologias de informação e comunicação) para docentes em exercício de funções nos estabelecimentos da educação pré-escolar e dos ensinos básicos e secundário. <https://dre.pt/dre/detalhe/portaria/731-2009-492230>

tecnologia a nível técnico e instrumental, fazendo uso de motores de busca do *google* e acedendo a plataformas digitais disponibilizadas pelas editoras; com o ensino a distância (ou ensino de emergência), durante a pandemia do Covid-19, tiveram que se adaptar a uma realidade imersiva de ambientes virtuais de aprendizagem através do uso de diferentes plataformas digitais, mas o que deixou de ser uma realidade no regresso ao ensino de presencialidade física.

3.2.1.3. Caracterização das turmas e dos estudantes

Na instituição, cada turma do ensino secundário tem uma média de vinte e oito estudantes e, no presente estudo, estiveram envolvidas dez turmas de estudantes (num total de cerca de duzentos e oitenta) do Curso Científico-Humanístico, da vertente Ciências e Tecnologias, lecionadas pelos seis professores participantes: seis turmas do 10º ano de escolaridade e quatro turmas do 11º ano de escolaridade (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Turmas envolvidas no estudo



Como os estudantes participantes no estudo já estavam integrados em turmas, a amostra é considerada não aleatória.

Todas as turmas são mistas e a média de idades dos estudantes envolvidos no estudo é de dezasseis anos. Note-se que, uma vez que não se objetiva analisar a influência do género ou da idade dos estudantes no seu autoconceito académico, não se apresentam detalhes relativos a essas variáveis.

Para estes estudantes, nascidos na era digital, a utilização das tecnologias digitais afigura-se como integrante do seu dia a dia.

É de salientar que, os estudantes das duas turmas do 10º ano que a professora investigadora leciona não integraram o presente estudo, apesar da componente laboratorial da disciplina

de FQ ser dinamizada em ambientes de aprendizagem híbridos. Isto porque, se assumiu que a proximidade da investigadora aos estudantes poderia ser uma condicionante para o próprio processo investigativo, comprometendo a credibilidade do estudo.

3.3. PROCESSOS E PROCEDIMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Como anteriormente referido, foi privilegiada uma investigação de natureza qualitativa e de epistemologia pragmática, baseada em *Design Based Research* (DBR).

Para realizar esta investigação foi necessário proceder à seleção dos instrumentos de recolha de dados e aos procedimentos em relação ao trabalho de campo, com os professores e com os estudantes, que a seguir se descrevem.

3.3.1. Instrumentos de recolha de dados

A adequação dos instrumentos de recolha de dados é condição necessária para a qualidade final da investigação (Coutinho, 2020).

Para Charles (1998), citado por Coutinho (2020), numa investigação existem seis diferentes procedimentos de recolha de dados: “notação, descrição, análise, questionário, testes e medição” (p. 105).

Segundo Ghiglione e Matalon (1997), também citados por Coutinho (2020, p. 107), o “inquérito (*questioning*) é o processo que visa a obtenção de respostas expressas pelos participantes no estudo”, podendo fazer-se uso, para a sua implementação, de entrevistas ou questionários (Charles, 1998; Eisman, 1992, citados por Coutinho, 2020).

Existem semelhanças entre os questionários e as entrevistas, contudo, os questionários: (1) assumem quase sempre a forma de “formulários impressos” (Coutinho, 2020, p. 107); (2) são entregues pessoalmente ou enviados eletronicamente (Charles, 1998, citado por Coutinho, 2020), e (3) dispensam a presença do investigador (Ghiglione & Matalon, 1997; Coutinho, 2020), pois “as questões são apresentadas através de um formulário que o inquirido administra a si próprio” (Coutinho, 2020, p. 139).

Deste modo, os inquéritos por questionário constituem-se como uma forma bastante acessível de se recolherem informações da amostra em estudo (Bell, 2010; Coutinho, 2020; Quivy & Campenhoudt, 2005).

Assim, sendo possível aplicar os questionários “a variadíssimas situações e contextos de investigação” (Coutinho, 2020, p. 107), e apresentando-se estes como bastante populares “na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas” (Coutinho, 2020, p. 108), no processo de recolha de dados do presente estudo recorreu-se ao inquérito por questionário.

Assumindo-se o inquérito por questionário como um instrumento que permite recolher de um modo acessível as opiniões dos professores e dos estudantes, e tendo em consideração os objetivos que norteiam o presente estudo e o tipo de investigação adotado, considerou-se pertinente elaborar dois inquéritos por questionário, com intencionalidades diferentes:

- um aplicado aos professores, construído pela professora investigadora, que visava recolher as opiniões acerca do impacto da formação realizada sobre «Educação e Ambientes de Aprendizagem Híbridos» na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores;
- outro aplicado aos estudantes que, sendo decorrente do primeiro, tinha como finalidade aferir sobre o impacto das atividades desenvolvidas nos ambientes de aprendizagem híbridos no autoconceito académico dos estudantes.

Os inquéritos foram construídos, essencialmente⁴⁰, com questões de tipologia aberta, de forma a que, no final, se tornasse possível fazer: (1) a análise e triangulação dos dados recolhidos pelos dois questionários, (2) uma reflexão sobre os procedimentos e as estratégias utilizadas no trabalho de campo, (3) a reformulação de alguns aspetos da investigação caso fosse necessário.

Note-se que, as questões de tipologia aberta elaboradas para o questionário, apesar de serem mais difíceis de categorizar, podem proporcionar uma maior diversidade de respostas (Robson, 1993), o que leva a um aprofundamento do estudo. De facto, não sendo dada qualquer orientação para a resposta, o que poderia ser feito através de outra tipologia de questão (como por exemplo, escolha múltipla), deu-se maior liberdade para a construção das respostas, que se configuram como narrativas individuais e livres (Coutinho, 2020).

⁴⁰ As questões fechadas tinham apenas como objetivo identificar o ano de escolaridade que os professores lecionavam ou os dados pessoais dos estudantes (idade, género, ano de escolaridade e turma).

Os questionários foram elaborados via *online*, fazendo uso de um aplicativo de elaboração de inquéritos do *Google*, que se encontra disponível gratuitamente na internet: o *Google Forms*.

E, sendo a validação de um instrumento talvez o melhor indicador da sua qualidade, pois indica se, de facto, o instrumento “mede aquilo que acreditamos (ou queremos) que ele meça” (Punch, 1998, p. 100; Coutinho, 2020, p. 131), foi feito um pré-teste a cada um dos inquéritos, um aplicado a uma amostra de dois estudantes e o outro a um professor (escolhidos aleatoriamente), para se verificar a sua coerência e se as perguntas eram interpretadas como o desejado (Coutinho, 2020). Depois de efetuado o estudo piloto do instrumento, decidimos manter as questões iniciais dos dois inquéritos.

Para construir o instrumento de recolha de dados – inquérito por questionário, direcionado aos estudantes, a professora investigadora inspirou-se nas quatro dimensões que constituem a *Self Concept as a Learner Scale* (SCAL), escala de autoconceito escolar, que foi desenvolvida inicialmente por Waetjen, em 1972, e posteriormente adaptada por Veiga (1996) à população portuguesa (Moreira, 2015).

Esta opção está relacionada com a amostra em estudo, os estudantes do ensino secundário (10º e 11º anos de escolaridade), e prende-se com o facto de, segundo Veiga (1990), permitir analisar “(...) dimensões do autoconceito académico, entendidas como as perceções que o aluno tem de si próprio no contexto escolar” (p. 241), ou seja, permite avaliar⁴¹, nas suas quatro dimensões, o *constructo* autoconceito académico.

Neste questionário, constituído por quatro itens de resposta aberta, foram consideradas, segundo Veiga (1996), as quatro dimensões originais:

- *Motivação* (MO) – refere-se às perceções que o estudante tem de si próprio no contexto escolar, e no caso em concreto, relativamente ao gosto e interesse pelas atividades prático-laboratoriais desenvolvidas em ambientes de aprendizagem híbridos - Modelo de Rotação por Estações.

⁴¹Segundo Veiga (1990), “a forma mais adequada de avaliar o construto autoconceito académico consiste em perguntar ao sujeito o que é que ele pensa de si mesmo, pois é ele quem melhor se conhece a ele próprio”. (pp. 100-101)

- *Orientação para a Tarefa (OT)* – avalia o cuidado e desempenho com que o estudante concretiza as atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos, de modo a apreender os conteúdos mais facilmente.
- *Confiança nas Capacidades (CC)* - sugere a confiança demonstrada pelo estudante nas suas capacidades para realizar as atividades prático-laboratoriais e de que modo expressa as suas opiniões nos ambientes híbridos de aprendizagem.
- *Relação com os Colegas (RC)* – relaciona-se com o modo como o estudante está integrado no grupo de trabalho e qual a sua perceção acerca da valorização recebida pelo grupo de colegas.

3.3.2. Procedimentos em relação ao trabalho de campo

Nesta seção iremos explicitar as diferentes etapas de desenvolvimento do trabalho de campo e as diferentes atividades promovidas em cada uma dessas etapas, com os professores e os estudantes.

É de referir, novamente, que antes de se ter desenvolvido qualquer atividade em contexto escolar foi pedida uma autorização à direção da instituição (Anexo I), assim como todos os participantes no estudo foram informados dos objetivos da investigação.

No Quadro 3 apresentamos o resumo do *design* do trabalho de campo realizado com os participantes do estudo (professores e estudantes), onde se explicitam as diferentes etapas, os procedimentos e os instrumentos utilizados na recolha de dados.

Quadro 3 - Design do trabalho de campo realizado com os participantes do estudo

Participantes	Etapas do trabalho de campo	Procedimentos
Professores	<p><u>1ª Etapa:</u> <i>Valorização e Desenvolvimento Profissional dos docentes no domínio da literacia digital e das competências digitais</i> (março a junho de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ação de formação - “Capacitação Digital de Docentes”, Programa para a Transformação Digital das Escolas, previsto no âmbito do Plano de Ação para a Transição Digital.
	<p><u>2ª Etapa:</u> <i>Desenvolvimento Profissional em Contexto de Trabalho</i> (12 e 14 de setembro de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ação de curta duração (ACD) - “Educação e ambientes de aprendizagem híbridos”, promovida e dinamizada pela professora investigadora, tendo como formadores o professor Doutor José António Moreira e a professora Doutora Ademilde Sartori.
	<p><u>3ª Etapa:</u> <i>Trabalho colaborativo com supervisão da professora investigadora</i> (setembro a dezembro de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planificação de atividades prático-laboratoriais, fazendo uso de metodologias híbridas: o modelo de rotação por estações • Dinamização das aulas de FQ, componente laboratorial, em ambientes de aprendizagem híbridos.
	<p><u>4ª Etapa:</u> <i>Aplicação de Inquérito por Questionário</i> (dezembro de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inquérito por questionário, com o objetivo de ser percecionado o impacto da ACD- - “Educação e ambientes de aprendizagem híbridos”, na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores.
Estudantes	<p><u>1ª Etapa:</u> <i>Atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos</i> (setembro a dezembro de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realização das atividades prático-laboratoriais, em ambientes de aprendizagem híbridos, usando o Modelo de Rotação por Estações.
	<p><u>2ª Etapa:</u> <i>Aplicação de Inquérito por questionário</i> (dezembro de 2022)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inquérito por questionário, para aferir sobre o impacto dos ambientes de aprendizagem híbridos no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário.

3.3.2.1. Trabalho de campo com os professores

O trabalho de campo com os professores desenvolveu-se em quatro etapas:

1ª ETAPA: Valorização e Desenvolvimento Profissional dos docentes no domínio da literacia digital e das competências digitais

De março a junho de dois mil e vinte e dois, a professora investigadora e três⁴² professores participantes do estudo frequentaram, através da Plataforma Microsoft TEAMS, ações de formação de “*Capacitação Digital de Docentes*”, de nível 2 (a professora investigadora e um professor participante) e nível 3 (dois professores participantes), acreditadas pelo Conselho Científico–Pedagógico da Formação Contínua e com a duração de 50 horas.

Estas ações, de acordo com o Plano de Capacitação Digital de Docentes⁴³, elaborado e implementado pela Direção-Geral da Educação, e que integra o Programa para a Transformação Digital das Escolas, estando previsto no âmbito do Plano de Ação para a Transição Digital,

constituem a primeira etapa de uma forte aposta no processo de valorização e no desenvolvimento profissional dos docentes no domínio da literacia digital e das competências digitais, no sentido de os dotar das competências necessárias à integração transversal das tecnologias, de modo a que estas se afirmem como ferramentas facilitadoras das práticas profissionais e pedagógicas e, simultaneamente, promotoras de inovação no processo de ensino e de aprendizagem. (p. 1)

2ª ETAPA: Desenvolvimento Profissional em Contexto de Trabalho

Dado existirem carências na área de formação em ambientes de aprendizagem híbridos, que requer um grande nível de competência e inovação por parte dos professores, em setembro de dois mil e vinte e dois, dias doze e catorze, a professora investigadora desenhou a ação de curta duração (ACD) “*Educação e ambientes de aprendizagem híbridos*”, com a duração de seis horas, distribuídas por duas sessões de três horas cada uma.

A ACD decorreu em regime de presença física (no espaço da instituição) e virtual (videoconferência através da plataforma ZOOM), e obedeceu aos conteúdos apresentados no Quadro 4.

⁴² É de referir que, os outros três professores participantes no estudo já tinham frequentado as ações de formação “*Capacitação Digital de Docentes*”, de nível 2.

⁴³ https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/boletim/plano_de_capitacao_digital_de_docentes.pdf

Quadro 4 - Estrutura das sessões de trabalho da ACD

Sessão	Número de horas	Data	Conteúdos
1	3 h	12/09/2022	1. Educação e Ambientes de Aprendizagem Híbridos
			2. Modelos de aprendizagem híbridos: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de rotação (rotação individual; rotação por estações; laboratório rotacional; sala de aula invertida); • Modelo <i>Flex</i>; • Modelo <i>Self-Blend</i>; • Modelo Virtual Enriquecido.
			3. Possíveis combinações dos modelos de aprendizagem híbridos
2	3 h	14/09/2022	4. Planificação de atividades, na disciplina de Física e Química, em ambientes de aprendizagem híbridos.

Esta ação teve como formador, o professor Doutor José António Marques Moreira⁴⁴ e a participação, no dia doze, de uma formadora convidada, a professora Doutora Ademilde Sartori⁴⁵, que fez uma palestra intitulada “*Educação Digital e Educomunicação*”.

Saliente-se que, esta ação de formação foi requerida ao Centro de formação da Associação de Escolas de Viseu - VISprof, pelo Diretor da instituição onde está a ser aplicado o estudo, com a fundamentação de que a iniciativa iria beneficiar a instituição e os seus professores (Anexo II). A formação foi certificada pelo Conselho de Diretores da Comissão Pedagógica do Centro de Formação da Associação de Escolas de Viseu - VISprof.

Constando do Plano Anual de Atividades do Centro de formação VISprof, e divulgada pela direção da instituição, via mail (Anexo III), à comunidade educativa, a ação tornou-se exclusiva para os professores de FQ, dado ter sido concebida especificamente para o estudo em questão. Assim, inscreveram-se e frequentaram a formação oito professores, quatro a lecionar o 10º ano e quatro a lecionar o 11º ano de escolaridade.

A planificação das atividades em ambientes de aprendizagem híbridos foi desenvolvida no dia catorze de setembro, com uma intencionalidade de comunicação e trabalho colaborativo, com a supervisão da professora investigadora. Os oito professores participantes

⁴⁴ Departamento de Educação e Ensino a Distância, Universidade Aberta, Portugal.

⁴⁵ Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil.

organizaram-se em dois grupos de quatro elementos, de acordo com o ano de escolaridade, 10º ou 11º anos. Cada grupo foi desafiado a desenhar uma atividade prático-laboratorial que contemplasse o modelo de aprendizagem híbrida - Modelo de Rotação por Estações. (Anexos IV e V), em consonância com os conteúdos programáticos da disciplina de FQ e obedecendo aos objetivos propostos pelas AE do 10º e 11º anos de escolaridade; o que se concretizou e, posteriormente, se operacionalizou, tendo como base a partilha de experiências vivenciadas pelos professores.

3ª ETAPA: Trabalho colaborativo com supervisão da professora investigadora

De setembro a dezembro de dois mil e vinte e dois, seis professores, dos oito participantes na ação de curta duração anteriormente referida, planejaram, em grupo e com a supervisão colaborativa da professora investigadora, as atividades experimentais, da componente laboratorial da disciplina de FQ, sendo estas, posteriormente dinamizadas em ambientes de aprendizagem híbridos.

Na planificação das atividades foram desenhados guiões de trabalho (Anexo IV e V), dos quais constavam os objetivos de aprendizagem, o roteiro de cada uma das estações, os recursos de aprendizagem (livros, vídeos, aplicações multimídia e simulações), assim como, uma seção para o registo das observações efetuadas e a interpretação dos resultados.

Apesar das orientações apresentadas nos guiões, cada professor teve a flexibilidade de os adaptar, em função das especificidades dos estudantes das suas turmas, o que, de acordo com Garrison e Anderson (2005), garantiu um ambiente construtivista. Contudo, é de realçar, que todas as atividades cumpriram os objetivos que constam nas AE da disciplina de FQ.

Também, sem existir nenhuma alteração da programação curricular, a calendarização de todas as atividades prático-laboratoriais foi feita de acordo com a planificação anual proposta pelos professores do grupo de recrutamento curricular de FQ.

É de salientar que, de modo a rentabilizar os recursos referentes à componente laboratorial, cada componente da disciplina, física ou química, é lecionada de modo alternado, em metade do ano letivo: o 10º ano é iniciado com a química e o 11º ano com a física. Daí se apresentarem planificações de química para o 10º ano e de física para o 11º ano.

Note-se ainda que, na planificação das atividades, procurou-se que os professores e a investigadora estabelecessem igual envolvimento, em que o diálogo, a partilha de saberes, o

compromisso e o respeito mútuo pelos diferentes valores e crenças dos participantes, conduzissem a um verdadeiro trabalho colaborativo e interativo.

Na dinamização das atividades em ambientes de aprendizagem híbridos, a comunicação, oral e escrita, com vocabulário científico próprio da disciplina, foi uma componente essencial no processo de ensino e aprendizagem e ocorreu através das interações (1) entre estudante e conteúdos de aprendizagem, (2) entre estudante e professor, e (3) entre estudantes. (Costa & Moreira, 2013; Moreira, Barros & Monteiro, 2014).

4ª ETAPA: Aplicação do Inquérito por Questionário

Em dezembro de dois mil e vinte e dois, os professores participantes no estudo responderam, de forma consentida e anónima, através do aplicativo *Google Forms*⁴⁶, a um inquérito por questionário, de modo a ser percecionado o impacto da ACD, “*Educação e ambientes de aprendizagem híbridos*”, na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores. (Anexo VI)

Os dados recolhidos através do questionário serviram de base para a reflexão dos resultados que apresentamos no tópico III – Apresentação, análise e discussão de resultados.

3.3.2.2. Trabalho de campo com os estudantes

O trabalho de campo com os estudantes desenvolveu-se em duas etapas.

1ª ETAPA: Atividades laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos

De setembro a dezembro de dois mil e vinte e dois, os estudantes de dez turmas, lecionadas pelos professores participantes no estudo, realizaram em ambientes de aprendizagem híbridos, as atividades prático-laboratoriais propostas para as aulas da componente laboratorial. Assim, em cada turno de cento e vinte e cinco minutos, os estudantes (cerca de catorze em cada turno/turma) foram organizados em quatro grupos e, de modo a resolverem os problemas propostos, circularam entre diferentes estações de aprendizagem, no mesmo espaço de uma sala de aula física (laboratório de física e química), apesar de estarem *online* numa das estações.

⁴⁶ <https://forms.gle/7SATA7acRiCaGTu77>

Em cada estação de aprendizagem existia uma tarefa distinta, de acordo com os objetivos da atividade prático-laboratorial, que os estudantes realizaram em grupo. Em cada grupo, o trabalho foi desenvolvido de modo colaborativo e de forma a que os estudantes tomassem autonomamente decisões sobre as diferentes fases do trabalho.

Posteriormente, a interpretação dos resultados foi apresentada ao grupo turma, fomentando-se, assim, as relações interpessoais e a utilização de capacidades de pensamento crítico, que são Áreas de Competências do Perfil dos Alunos mencionadas nas AE.

2ª ETAPA: Aplicação do Inquérito por Questionário

No mês de dezembro de dois mil e vinte e dois, após uma resposta positiva da direção da instituição à realização do presente estudo (Anexo II), a professora investigadora e o professor titular de cada turma, informaram os estudantes dos objetivos da investigação e sobre o interesse da aplicação do instrumento de recolha de dados. Os estudantes responderam, livre e anonimamente, através do aplicativo *Google Forms*⁴⁷, ao inquérito por questionário, que tinha como objetivo aferir sobre o impacto das atividades desenvolvidas nos ambientes de aprendizagem híbridos a nível do autoconceito académico dos estudantes (Anexo VII).

Os dados recolhidos através do questionário serviram de base para a reflexão acerca dos resultados que apresentamos no tópico III – Apresentação, análise e discussão de resultados.

3.4. MÉTODOS PARA A ANÁLISE DOS DADOS

Os dados recolhidos pelos instrumentos selecionados deverão estar sujeitos a um “tratamento objetivo que permita interpretar com a maior correção possível a realidade” (Miranda & Cabral, 2017, p. 37).

Dependendo do tipo de instrumentos utilizados para a recolha de dados, para fazer a análise desses dados será possível optar-se por um método estatístico, para informações quantificáveis, ou por um método de análise de conteúdo, para uma análise qualitativa (Miranda & Cabral, 2017).

⁴⁷ <https://forms.gle/JTU8RwVJ2nzWQaQ2A>

No presente estudo, para analisar os dados recolhidos, de natureza qualitativa, recorreu-se à técnica de *análise de conteúdo* pois, não sendo quantificáveis as percepções recolhidas pelo instrumento utilizado, pretendia fazer-se uma “interpretação das comunicações” (Miranda & Cabral, 2017, p. 39), codificando as “declarações semilivres e aparentemente desordenadas” (Bardin, 1977; Vala, 1986; Moreira, 2015, p. 87; Moreira, Barros & Monteiro, 2014, p. 34) dos professores e estudantes.

Deste modo, a comunicação escrita, ou seja, a “frase” como “unidade de codificação” (Bardin, 1977, p. 73) foi a eleita para a fazermos a análise de conteúdo.

Em suma, considerámos como objetivo da análise de conteúdo “a manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo) para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre uma outra realidade que não a da mensagem.” (Bardin, 1977, p. 48; Cannas, 2013, p. 80), ou, ainda no dizer de Bardin (2014, citado por Miranda & Cabral, 2017), com a análise de conteúdo pretendemos estabelecer “deduções lógicas, que possibilitem uma interpretação” (p. 39).

Tendo em consideração a “regra da exaustividade”, defendida por Bardin (1977, citado por Moreira, 2015, p. 87; Moreira, Barros & Monteiro, 2014, p. 34), a análise de conteúdo efetuada obedeceu a várias etapas:

- Leitura “flutuante” (Bardin, 1977, p. 122) da todas as respostas ao inquérito (Estrela, 1994), de forma a “alinhar os temas comuns e de detetar particularidades em razão da individualidade dos casos”. (Moreira, 2015, p. 87)
- Categorização “emergente” de todos os elementos do *corpus* (Bardin, 1977; Moreira, 2015, p. 87; Moreira, Barros & Monteiro, 2014, p. 34), tendo em consideração que “As categorias são rúbricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registo, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão das características comuns destes elementos.” (Bardin, 1977, p. 145; Cannas, p. 81).
- Comparação de conteúdo
- Separação das unidades de registo do *corpus* em parágrafos, em que, de acordo com Carmo e Ferreira (2008), cada unidade de registo corresponde ao “segmento mínimo de conteúdo que se considera necessário para proceder à análise, colocando-o numa dada categoria”. (p. 275)

- Numeração sequencial das unidades de registo do *corpus*
- Codificação dos dados através de letras

3.5. QUESTÕES ÉTICAS

Em todo o trabalho desenvolvido na presente investigação, foram tomados em consideração os valores e procedimentos referenciados em diferentes cartas éticas, mencionando-se a Carta Ética da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, aprovada em 2014.

Assim, na revisão de literatura foram consideradas as questões éticas de Autoria e Coautoria, de Revisão de Pares e Publicação.

Relativamente aos participantes, e depois de autorização formal do diretor da instituição para a realização do estudo (Anexo I), foram tomados em consideração procedimentos de consentimento informado dos participantes, sendo garantida a privacidade, respeito pela integridade e confidencialidade na divulgação dos resultados (garantindo que os resultados não seriam utilizados para outros fins, senão académicos), assim como a possibilidade de desistência de participação no estudo.

Deste modo, acreditamos que, ao serem considerados todos os aspetos éticos, anteriormente referidos, durante todo o estudo, a investigação foi regida por elevado respeito pelos participantes e pelos autores da literatura consultada.

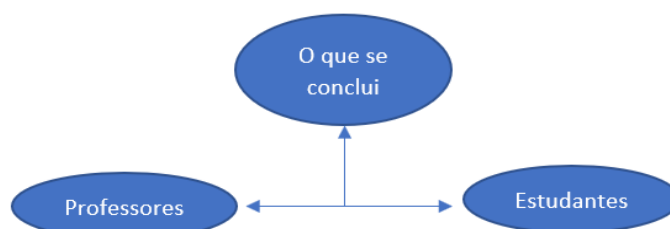
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS

Apresentadas as opções metodológicas e os instrumentos de recolha de dados, fundamentais para a compreensão do presente estudo investigativo, iremos proceder à apresentação e análise dos resultados obtidos através dos inquéritos por questionário, aplicados aos professores e aos estudantes. Os resultados obtidos, através das respostas de seis professores e de cento e vinte e três estudantes, são analisados individualmente, fazendo uso de citações das respostas aos questionários, que são identificadas pelas suas unidades de registo (UR), e fundamentando com o enquadramento teórico.

Com a finalidade de fazer convergir os dados recolhidos, também fazemos a triangulação dos resultados mais significativos dos dois inquéritos por questionário aplicados aos professores e aos estudantes, segundo o esquema apresentado na Figura 11. Nas reflexões efetuadas tivemos como imperativas questões éticas, de forma a não desvirtuar a informação recolhida.

Figura 11 – Representação esquemática da triangulação de dados recolhidos



Fonte: Elaborado pela autora

4.1.1. Apresentação e análise de resultados obtidos por aplicação do inquérito por questionário aos professores

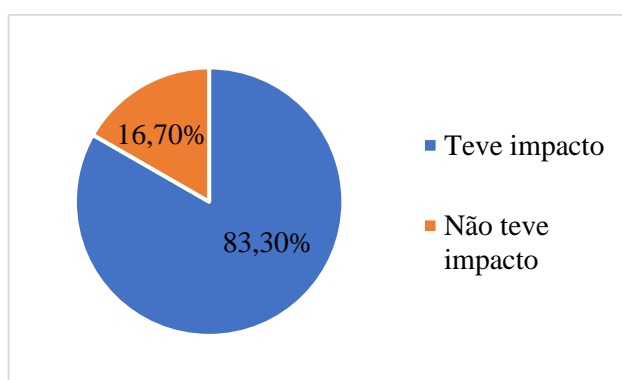
Com a aplicação do inquérito por questionário aos professores, pretendíamos perceber de que modo a formação – ACD - “*Educação e ambientes de aprendizagem híbridos*” teve impacto na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores.

O inquérito foi construído com a questão aberta: “*Como avalia o impacto da formação na sua prática pedagógica e no seu desenvolvimento profissional? Justifique*”, e da sua aplicação obtivemos seis depoimentos dos professores participantes no estudo, três a lecionar o 10º ano e os restantes a lecionar o 11º ano.

Na apresentação e análise de resultados obtidos foi atribuído um número a cada unidade de registo (UR) e um número a cada professor (P), tendo em consideração a ordem em que cada resposta foi enviada pelo *Google Forms*. Para cada professor também foi indicado o ano de escolaridade que leciona (10º ou 11º).

No Gráfico 2 ilustramos a representatividade do impacto da formação na prática pedagógica e desenvolvimento profissional dos professores, em função das respostas «Teve impacto» e «Não teve impacto».

Gráfico 2 - Impacto da formação na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores



Com o objetivo de melhor se compreenderem os resultados obtidos, apresentamos, no Quadro 5, três unidades de registo exemplificativas, resultantes da aplicação do inquérito por questionário aos professores.

Na primeira unidade de registo exemplificativa, do Quadro 5, o professor P1/11 refere ter-se interessado bastante pelo processo de ensino e aprendizagem em ambientes híbridos, especificamente pelo Modelo de Rotação por Estações, levando-o a pesquisar mais sobre a temática e a aplicar essa metodologia nas aulas da componente laboratorial (em que os estudantes estão divididos em turnos). Refere, ainda, que os estudantes estiveram mais envolvidos nessas aulas e que atingiram um maior “(...) *desenvolvimento de competências e aquisição de conhecimentos.*” (UC1).

O professor P6/11, com opinião semelhante também menciona que a formação,

Permitiu-me conhecer novos ambientes de aprendizagem, uma mistura entre o ensino presencial e o ensino à distância, fazendo uso das novas tecnologias. Após essa formação, apliquei numa das aulas o modelo "rotação por estações", em que os alunos puderam experimentar/ investigar, utilizar simulações com software e no final discutir em grupo os resultados obtidos. Pretendo

continuar a utilizar estes ambientes de aprendizagem híbridos, dado ter obtido por parte dos alunos um feedback muito positivo. (UR6)

Relativamente à envolvimento dos estudantes em ambientes de aprendizagem híbridos, outro professor também refere: P4/10 – *“Senti os alunos muito mais envolvidos na atividade. Achei que as estações, quando bem estruturadas, permitem ao aluno de uma forma simples estabelecer relações entre conceitos, relações estas que muitas vezes são apresentadas pelo professor.” (UC4)*

Por sua vez, o professor P5/10, na terceira unidade de registo exemplificativa, menciona que, depois de frequentar a formação, e pretendendo passar a usar metodologias ativas, sentiu necessidade de *“repensar” e “alterar algumas práticas pedagógicas” (UR5).*

Quadro 5 - Unidades de registo resultantes da aplicação do inquérito por questionário aos professores

Registo	Professor/ ano lecionado	UR
A temática dos modelos de aprendizagem híbridos interessou-me bastante porque considero que a conjugação do modelo de laboratório tradicional com o modelo de rotação por estações é muito produtiva para a aprendizagem de muitos assuntos no âmbito da Física e da Química. A par do que aprendi na formação, efetuei várias pesquisas sobre ambientes de aprendizagem híbridos concluindo que, apesar de ainda não dispormos das infraestruturas digitais ideais, já há condições para, com alguma regularidade, implementar a conjugação dos modelos de aprendizagem híbridos acima referidos, por exemplo, nas aulas em que as turmas estão divididas e há um professor coadjuvante que pode supervisionar o estudo autónomo. O envolvimento dos alunos é notório, bem como o desenvolvimento de competências e aquisição de conhecimentos.	P1/11	1
Era um tipo de prática que já conhecia.	P2/10	2
Após a formação tive necessidade de repensar algumas das minhas aulas e alterar algumas praticas pedagógicas no sentido de utilizar metodologias mais ativas.	P5/10	5

Já o professor P2/10, na segunda unidade de registo, expõe que a formação não teve impacto na sua prática pedagógica e no seu desenvolvimento profissional, não porque no seu depoimento faça uma referência negativa aos ambientes de aprendizagem híbridos, mas porque já conhecia a metodologia do Modelo de Rotação por Estações.

Podemos, assim, concluir que os dados apresentados enfatizam a importância da ACD na promoção de práticas pedagógicas inovadoras e no desenvolvimento profissional dos professores. De facto, os professores usaram o potencial das tecnologias digitais como uma oportunidade de enriquecerem o processo educativo, o que lhes permitiu fazer, em trabalho colaborativo, o desenho de cenários inovadores de aprendizagem (numa simbiose de conteúdos curriculares, estratégias pedagógicas e as potencialidades das tecnologias digitais).

Com o mesmo entendimento acerca da importância da formação de professores, Mesquita (2016) afirma que estas devem ser “sustentadas em reflexões sobre a emergência de estimular uma cultura profissional e organizacional capaz de responder ao desafio da atualidade” (p.36).

4.1.2. Apresentação e análise de resultados obtidos por aplicação do inquérito por questionário aos estudantes

Como referido anteriormente, para fazer a análise dos dados emergentes, começámos com uma leitura “flutuante” (Bardin, 1977, p. 122) de todos os questionários aplicados aos estudantes. Posteriormente, fizemos uma “análise vertical de cada um dos questionários” (Moreira, 2015, p. 88), seguida de “uma análise horizontal ou comparativa” (Moreira, 2015, p. 88), com o objetivo de encontrar semelhanças e divergências nas perceções que os estudantes têm acerca de si próprios no contexto escolar.

Do universo de duzentos e oitenta estudantes das turmas participantes no estudo, foram consideradas apenas as respostas de cento e vinte e três estudantes (44 %), do 10º e 11º anos de escolaridade, dado que as restantes, ou não respeitaram as normas de preenchimento recomendadas por se distanciarem das questões propostas, ou não foram enviadas à professora investigadora (os estudantes poderiam optar por enviar, ou não, as respostas ao questionário).

De forma a sistematizar os resultados, iremos fazer uso de quadros para a apresentação de: alguns exemplos de depoimentos, a codificação do número de estudante (E), o número da unidade de registo (UR) e as perceções (*p*) associadas a cada dimensão considerada da SCAL (Moreira, 2015; Moreira, Barros & Monteiro, 2014).

As percepções que os estudantes têm acerca de si próprios no contexto escolar são analisadas segundo as quatro dimensões consideradas: (1) *Motivação* (MO), (2) *Orientação para a Tarefa* (OT), (3) *Confiança nas Capacidades* (CC) e (4) *Relações com Colegas* (RC).

Note-se que, com o presente estudo, não se procura investigar diferenças nas percepções que os estudantes têm acerca de si próprios em função das variáveis: género, idade, rendimento escolar ou ano de escolaridade. Todavia, a título ilustrativo, na análise dos dados recolhidos para a primeira dimensão - *Motivação* também é apresentada a variável ano de escolaridade.

1. *Motivação* (MO)

“A *Motivação* é um factor que desencadeia e dirige o comportamento de uma pessoa.” (Valadares & Pereira, 1991, p. 160). A dimensão MO, de acordo com Veiga (1996), Moreira (2015) e Moreira, Barros e Monteiro (2014), refere-se às percepções que o estudante tem de si próprio no contexto escolar e, no caso em concreto, relativamente ao gosto e interesse pelas atividades prático-laboratoriais desenvolvidas em ambientes de aprendizagem híbridos - Modelo de Rotação por Estações.

Nesta dimensão, e tendo em consideração a questão do inquérito “A *estratégia pedagógica* motivou-o para a aprendizagem dos conteúdos? Justifique.”, considerámos a classificação das unidades de registo pelas percepções de: «Motivante (+)», «Pouco Motivante (+ -)» e «Nada Motivante (-)». (Moreira, 2015; Moreira, Barros & Monteiro, 2014)

No Quadro 6 apresentamos um registo da análise vertical de cada um dos questionários, relativamente à percepção da motivação dos estudantes para a aprendizagem dos conteúdos da componente laboratorial em ambientes de aprendizagem híbridos.

Quadro 6 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão *Motivação*

Percepções na dimensão <i>Motivação</i> (p)	Número de estudantes
Motivante (+)	114
Pouco motivante (+ -)	2
Nada motivante (-)	7
Total	123

Da análise do Quadro 6, podemos verificar que a referência a «Motivante (+)» foi a que acolheu a maioria do número de registos (cento e catorze), o que nos leva a considerar que esses estudantes entendem que as atividades desenvolvidas nestes ambientes de

aprendizagem híbridos contribuíram para o aumento dos seus níveis de motivação a nível da aprendizagem de conteúdos da componente laboratorial. Mas, também, existem dois registos que, se por um lado consideram a estratégia pedagógica motivante, encontram também inconvenientes na mesma, daí a classificação destas referências a «Pouco Motivante (+-)». Ainda existem sete registos que consideram «Nada Motivante (-)» a estratégia pedagógica usada para a aprendizagem de conteúdos na componente laboratorial.

Depois de fazermos uma análise horizontal ou comparativa dos questionários, encontramos semelhanças e divergências relativamente ao gosto e interesse pelas atividades prático-laboratoriais desenvolvidas em ambientes de aprendizagem híbridos - Modelo de Rotação por Estações. Verificando-se grupos de temas comuns às respostas sobre o efeito da estratégia pedagógica na «Motivação (+)» para a aprendizagem de conteúdos, agrupámos essas opiniões em quatro categorias: (1) métodos inovadores, interativos e tecnológicos; (2) organização (espacial, temporal e número de estudantes por grupo); (3) estratégia dinâmica e lúdica; (4) estratégia colaborativa.

No que concerne aos registos classificados como «Pouco Motivante (+ -)», verificámos que, «o tempo necessário para a execução das tarefas em cada estação» era referido como um inconveniente: tempo a nível individual, para analisar as atividades, e tempo a nível do grupo, para que todos os grupos concretizassem as atividades das estações. Os registos com a opinião de «Nada Motivante (-)», na sua maioria, não apresentavam justificação.

No Quadro 7 apresentam-se unidades de registo exemplificativas, como resultado da dimensão Motivação: quatro para os registos «Motivante (+)», em função das quatro categorias anteriormente referidas; duas para os registos «Pouco Motivante (+ -)» e uma para os registos de «Nada Motivante (-)».

Quadro 7 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão *Motivação*.

Registo	Estudante	UR	P
A estratégia pedagógica motivou-me porque a aprendizagem por meios inovadores é nova e melhor, e porque o uso de tecnologias é melhor para a aprendizagem.	E44	44	+
Acho que é uma boa forma de realizar as atividades, pois esta estratégia revela-se organizada e promove a aprendizagem dos alunos.	E73	73	+
Penso que foi vantajoso pelo que a aprendizagem é feita de uma forma mais dinâmica e lúdica .	E39	39	+
A estratégia pedagógica motivou-me, porque é uma tarefa colaborativa entre todos os elementos do grupo e motiva-nos a saber mais sobre os conteúdos.	E75	75	+

Por um lado, motivou-me, pois, havia o objetivo de avançar para a próxima atividade, no entanto sinto que não tive tempo para analisar bem cada uma das atividades, o que me desanimou.	E84	84	+ -
Certas estações (ex.: simulações), tornam-se muito confusas e não nos motivam.	E 60	60	-

Fonte: Adaptado de Moreira (2015) e de Moreira, Barros e Monteiro (2014).

Como podemos observar através do Quadro 7, o estudante E44, do 10º ano de escolaridade, na primeira unidade de registo exemplificativa, refere a importância da implementação de meios inovadores na aprendizagem, assim como o uso de tecnologias, para a aprendizagem de conteúdos na componente laboratorial.

Um outro estudante E93, do 11º ano, refere, também, que a estratégia pedagógica utilizada era motivante pois *“envolvia a utilização de material tecnológico.”* (UR93).

Ainda, o estudante E121, do 11º ano, menciona que *“(…) apesar de dada na aula, é possível analisar novamente a atividade laboratorial em casa com a aplicação no telemóvel, vendo os vídeos dados na aula, e para quem tiver a escola virtual, utilizar o simulador.”* (UR121).

Deste modo, vários estudantes referem a importância do uso de tecnologias como ferramentas e meios inovadores e facilitadores no processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo vídeos e simuladores *online*; assim como, igualmente, verificam a vantagem das tecnologias digitais e das plataformas digitais como suportes para reverem as atividades prático-laboratoriais.

Também, outros estudantes (E94, E112 e E100) referem que a estratégia pedagógica utilizada *“(…) criou uma dinâmica de aula mais eficiente e interativa.”* (UR94) ou que *“(…) tornou a aula bastante interativa e dinâmica.”* (UR112), ou, ainda, que os ambientes híbridos de aprendizagem *“(…) são bastante interativos.”* (UR100)

De facto, de acordo com Moreira (2015, p. 89) e Moreira, Barros e Monteiro (2014, p. 37), uma das potencialidades destes ambientes de aprendizagem *“prende-se com a interatividade e interação que se pode estabelecer entre os diferentes participantes.”*

Do mesmo modo, a forma como o ambiente híbrido de aprendizagem estava organizado, também, contribuiu para o aumento da motivação dos estudantes, como indica o estudante E73, do 10º ano, na segunda unidade de registo exemplificativa.

Outros estudantes, do 10º ano e do 11º ano, têm opiniões idênticas. O aluno E92, do 10º ano, refere que a estratégia pedagógica foi motivante *“(…) pois é uma estratégia diversificada*

que nos permite conhecer e realizar todas as atividades de cada estação numa forma organizada.” (UR92) e o estudante E86, do 11º ano, menciona que a aprendizagem em ambientes híbridos foi motivante “(...) *devido à correta divisão da atividade em etapas.*” (UR86).

Também, a estudante E88, do 11º ano, indica que “(...) *tendo acesso ao guião, este ajudou-me a sentir-me motivada para aprender.*” (UR88). De facto, e como já anteriormente mencionado, quando foi feito o desenho do ambiente educativo, os professores tiveram o cuidado de elaborar um guião pedagógico, adequado às características dos seus estudantes e dos ambientes onde previam trabalhar com esses estudantes (Moreira, Barros & Monteiro, 2014; Moreira, Henriques & Barros, 2020; Moreira & Horta, 2020).

Ainda associado à organização do ambiente de aprendizagem, alguns estudantes referem ser motivante a variedade de atividades e o reduzido número de estudantes por grupo, que permitiu fazer mais atividades num menor espaço temporal:

E42 - “*Sim, [a estratégia pedagógica] me motivou pois em cada estação aprendia temas diferentes de um mesmo assunto.*” (UR42);

E116 - “*Sim, [a estratégia pedagógica motivou-me] porque acho que assim conseguimos fazer várias experiências ao mesmo tempo, conseguindo ganhar tempo e motivação.*” (UR 116);

E81 - “*Sim, [a estratégia pedagógica motivou-me] uma vez que em aulas práticas normais fazemos apenas uma atividade, enquanto que nestas realizamos 4! O que nos leva a trabalhar a um excelente ritmo.*” (UC81);

E110 - “*Sim, [a estratégia pedagógica motivou-me] porque em cada grupo são poucas pessoas, todos os elementos do grupo conseguem participar e para além disso penso que as estações são “divertidas” para que se possa aprender.*” (UR110).

Como referido pelo estudante E110, anteriormente apresentado na unidade de registo UR110, e pelo estudante E39 na unidade de registo exemplificativa UR39, o aspeto “divertido” ou lúdico das atividades também foi motivante para a aprendizagem em ambientes híbridos. Outros estudantes partilham dessa opinião:

E103 - “[A estratégia pedagógica motivou-me] *pois é uma maneira mais divertida e não tão pesada mentalmente se aprender conteúdos.*” (UR103);

E101 - “*Sim, tendo em conta que trabalhamos de uma forma mais lúdica penso que me motivou bastante.*” (UR101).

A ideia do “lado mais lúdico, mas educativo”, deste tipo de ambientes também já tinha sido referenciada por Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020) no estudo da influência da utilização de diferentes ferramentas digitais em contexto de sala de aula na motivação dos estudantes. Por sua vez, na mesma linha de pensamento, também Moreira e Dias-Trindade (2018), como citados por Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020, p. 6), salientam que “para além de elevar os níveis de motivação, este tipo de ambientes e/ou ferramentas digitais podem elevar também os níveis de satisfação, levando, neste caso, o aluno a querer estudar mais.”

O estudante E39, na unidade de registo exemplificativa UR39, acrescenta ao aspeto lúdico das atividades o aspeto dinâmico das mesmas. Outros estudantes igualmente se associam a essa ideia:

E99 - “*Sim, a rotação das diferentes estações permite-nos que a matéria seja mais dinâmica, e assim ficarmos mais motivados para obter conhecimentos diversos em cada estação.*” (UR99);

E44 - “*Sim, já que nunca se está parado, e nunca se está a fazer a mesma coisa, o que me motiva na aprendizagem dos conteúdos.*” (UR44);

E66 - “*Sim, [a estratégia pedagógica motivou-me] porque é uma forma diferente de captar os conteúdos, uma forma mais ativa.*” (UR66);

E120 - “*Sim, a estratégia é algo diferente que fazemos na aula, sendo por isso uma estratégia que cativa a atenção e que é bastante interessante e dinâmica.*” (UR120)

Um outro grupo de estudantes refere o trabalho colaborativo como uma mais valia na concretização das atividades em ambientes de aprendizagem híbridos. Esta ideia está ilustrada na quarta unidade de registo exemplificativa, do estudante E75. Representação semelhante foi observada, por exemplo, no estudante E104:

Sim, pois considero que trabalhar em grupo dá uma dinâmica diferente de aprendizagem e que a maioria dos alunos prefere trabalhar desta forma. Nesta estratégia pedagógica, no qual temos de trabalhar para um mesmo fim, ou seja, retirar conceitos e conclusões destas atividades, a cooperação entre todos é muito importante, o que julgo que, pelo menos o meu grupo cumpriu isso mesmo, com o intuito de aprendermos algo com estas atividades. (UR104)

Com efeito, a estratégia pedagógica permitiu aos estudantes “pesquisar, estudar e selecionar informação que lhes possibilitaram construir conhecimento de forma colaborativa” (Moreira, 2015, p. 89). Sendo que, deste modo, esta dinâmica colaborativa permitiu aos estudantes estarem no centro da sua aprendizagem e terem uma “uma participação ativa, construindo o seu próprio conhecimento” (Goulão, 2012; Moreira, 2015, p. 89).

Mas, em termos de experiências de aprendizagem, não foi apenas a experiência colaborativa que contribuiu para o aumento da motivação dos estudantes, mas foi também a aprendizagem individual e a autonomia dos estudantes na sua aprendizagem. Nesse sentido, o estudante E45, do 10º ano, refere que a estratégia pedagógica foi motivante, "(...) pois *trabalhando em pequenos grupos, aprendemos uns com os outros e trabalhamos a nossa independência.*" (UR45), e ainda o estudante E87, do 11º ano, menciona "*Sim, [a estratégia pedagógica foi motivante] já que fui focando a minha atenção em cada uma das tarefas individualmente, o que me ajudou a compreender os conteúdos abordados em cada tarefa.*" (UR87).

De facto, a estratégia pedagógica "encoraja e aceita a autonomia e iniciativa dos estudantes", estimula os estudantes a assumirem responsabilidades, assim como a discussão de ideias, e desperta a curiosidade nos estudantes (Moreira & Monteiro, 2010; Moreira, 2015).

Apesar do elevado número de referências a considerarem a estratégia pedagógica motivante ou muito motivante, verificámos existir um número muito residual de opiniões que contraria esta tendência.

Pela análise da unidade de registo exemplificativa UC84, o estudante E84, do 10º ano, considerou que a sua experiência de aprendizagem individual ficou comprometida pelo fator tempo, o qual, na sua opinião, não era suficiente para analisar com cuidado cada uma das tarefas propostas. No mesmo sentido, o estudante E108, do 11º ano, acrescenta:

Achei que o facto de termos de circular por todas as estações tornou a atividade um pouco stressante em termos de garantir que todos os grupos realizassem todas as tarefas, no entanto achei mais interessante a nova estação do simulador online que facilitou a compreensão da atividade. (UR108).

Note-se, contudo, que o estudante E108 considera a utilização de recursos tecnológicos facilitadores da sua aprendizagem, o que já tinha sido anteriormente afirmado como positivo.

Todavia, contrariando a maioria das opiniões, o estudante E60, na última unidade de registo exemplificativa, refere que a realização das tarefas com recurso a simulações torna a aprendizagem "confusa" e nada motivante.

Também, o estudante E33 contraria os testemunhos anteriores acerca dos benefícios do trabalho colaborativo, valorizando apenas a aprendizagem individual ao considerar que, "(...) *ao trabalhar em grupos não consigo realizar a tarefa.*" (UR33).

Em suma, tendo em conta todas as respostas à questão proposta para a dimensão *Motivação*, podemos verificar que, as perceções dos estudantes relativamente ao gosto e interesse pelas atividades prático-laboratoriais, desenvolvidas em ambientes de aprendizagem híbridos - Modelo de Rotação por Estações, sugerem um impacto muito positivo na aprendizagem de conteúdos, de forma dinâmica, interativa, iterativa e colaborativa.

Deste modo, e segundo Valadares e Pereira (1991), os professores ao motivarem os estudantes, criam neles expectativas relevantes para um envolvimento ativo no processo de aprendizagem, e

Um aluno motivado para aprender é um aluno predisposto para mais facilmente aprender. O interesse que o aluno mantém na atividade desenvolvida é o factor dinamizador do seu processo de aprendizagem e do seu comportamento na aula e fora dela. (p. 161)

Note-se ainda que, das referências anteriores, a variável o ano de escolaridade dos estudantes não foi determinante para a separação das representações em análises diferentes, pois estudantes de anos letivos diferentes apresentam perceções semelhantes.

2. *Orientação para a Tarefa (OT)*

Segundo Veiga (1996), a *Orientação para a Tarefa* associa-se ao esforço dos estudantes para realizarem bem o seu trabalho escolar.

No presente estudo, com esta dimensão, analisámos o desempenho com que o estudante concretiza as atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos, de modo a apreender os conteúdos mais facilmente.

Considerámos, também, cento e vinte e três registos de respostas à questão do inquérito “*A estratégia pedagógica permitiu-lhe apreender os conteúdos mais facilmente, levando-o a um desempenho mais elevado? Justifique.*”. A classificação das unidades de registo foi distribuída pelas perceções (*p*) de «Sim (+)» e «Não (-)».

No Quadro 8 apresentamos um resumo da análise vertical efetuada a cada um dos questionários, relativamente à dimensão *Orientação para a Tarefa*.

Quadro 8 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão *Orientação para a Tarefa*.

Perceções na dimensão <i>Orientação para a Tarefa</i> (<i>p</i>)	Número de estudantes
Sim (+)	122
Não (-)	1
Total	123

De acordo com o Quadro 8, a quase totalidade das referências (cento e vinte e duas) apresenta uma frequência de classificação positiva, revelando que a maioria dos estudantes conseguiu atingir um desempenho mais elevado na componente laboratorial, através da estratégia pedagógica implementada em ambientes de aprendizagem híbridos.

Fazendo uma análise horizontal aos registos efetuados pelos estudantes, os relatos permitem-nos destacar alguns pontos comuns: (1) variedade e organização de tarefas; (2) esforço e empenho para concluir as tarefas.

No Quadro 9, apresentam-se duas unidades de registo exemplificativas na dimensão *Orientação para a Tarefa*.

Quadro 9 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão *Orientação para a Tarefa*

Registo	Estudante	UR	<i>p</i>
Sim, pois em vez de ter as aprendizagens todas numa só estação e fazer tudo de uma só vez, houve organização em aprender coisas específicas em cada uma das estações.	E107	107	+
Ainda não consigo chegar a nenhuma conclusão em apenas 2 meses de trabalho.	E39	39	-

Fonte: Adaptado de Moreira (2015) e de Moreira, Barros e Monteiro (2014).

De acordo com o estudante E107, na unidade de registo exemplificativa UR107 do Quadro 9, a organização das tarefas nas diferentes estações levou a uma organização na aprendizagem dos conteúdos. O estudante E117 também reforça essa opinião: “*Sim, porque é uma estratégia bem organizada.*” (UR117)

Já o estudante E89 acrescenta a organização temporal como fator facilitador do desempenho, ao afirmar “*(...), em menos tempo foi possível aprender mais.*” (UR89)

O estudante E103 menciona que, o cuidado que teve na concretização das atividades prático-laboratoriais e o esforço para as realizar bem levou-o a um desempenho mais elevado: “*Sim*

levou, porque enquanto fazia as atividades estava empenhado e atento no que fazia, sendo que era mais divertido.” (UR103)

Por sua vez, o estudante E120 sublinha a importância do Modelo Rotativo de aprendizagem no desempenho e interesse pelos conteúdos:

Sim. Com a rotatividade das tarefas, o desempenho e interesse é constante. Se fizéssemos todos juntos de uma só vez tornaria a atividade um pouco mais secante. Assim temos o esforço da tarefa que estamos a fazer e curiosidade pelas atividades que iremos fazer no sistema rotativo.
(UR120)

Os estudantes E88 e E92 reforçam, respetivamente, que: “*Sim, [a estratégia pedagógica] estava bem explicada e não me deixou com dúvidas.” (UR88); “Sim, visto que através desta estratégia sou capaz de entender melhor os conteúdos.” (UR92).*

Tendo em conta a maioria dos depoimentos recolhidos, podemos inferir que a organização, espacial e temporal, das tarefas e o esforço e empenho dedicado às mesmas, são elementos facilitadores da aprendizagem dos conteúdos, levando os estudantes a um desempenho mais elevado.

Saliente-se que, mesmo o estudante E46, apesar de ainda não sentir um acentuado desempenho, considera que futuramente a estratégia adotada irá ter impactos positivos na aprendizagem dos conteúdos: “*Ainda não possuo elevados desempenhos, mas essa estratégia certamente me anima a aprender mais. Me animo mais porque com esse método de aprendizagem a aula se torna mais dinâmica e prende mais a minha atenção.” (UR46)*

3. Confiança nas capacidades (CC)

A *Confiança nas Capacidades*, ainda segundo Veiga (1996), relaciona-se com a perceção que o estudante tem acerca da facilidade em obter bons resultados escolares.

Com a aplicação desta dimensão, no presente estudo, pretendíamos analisar a confiança demonstrada pelo estudante nas suas capacidades para realizar as atividades prático-laboratoriais e de que modo expressa as suas opiniões nos ambientes híbridos de aprendizagem. Foram validados, também, cento e vinte e três registos, para as respostas à questão do inquérito “*A estratégia pedagógica ajudou-o a confiar nas suas capacidades e a expor sem receios as suas ideias? Justifique.*” A classificação das unidades de registo foi distribuída pelas perceções (*p*) de: «Confiante (+)», «Pouco Confiante (+ -)» e «Nada Confiante (-)».

O Quadro 10 ilustra os resultados da análise vertical de cada um dos questionários, relativamente à percepção de confiança dos estudantes em desenvolver as atividades prático-laboratoriais, em ambientes de aprendizagem híbridos, e na capacidade de exporem as suas ideias ao grupo de trabalho e à turma.

Quadro 10 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão *Confiança nas Capacidades*

Perceções na dimensão <i>Confiança nas Capacidades</i> (p)	Número de estudantes
Confiante (+)	96
Pouco confiante (+ -)	11
Nada confiante (-)	16
Total	123

De acordo com o observado no Quadro 10, a frequência de «Confiante (+)» recebeu a maioria das referências (noventa e seis), o que nos leva a concluir que a aprendizagem em ambientes híbridos, segundo o Modelo de Rotação, estimulou uma grande parte dos estudantes a confiarem nas suas capacidades. A referência a «Pouco Confiante (+ -)» foi a que apresentou o menor número de testemunhos (onze). Já a referência a «Nada Confiante (-)», apesar de não ser muito significativa (dezasseis registos), indica que existem estudantes que não alteraram o grau de confiança nas suas capacidades com a estratégia pedagógica adotada nas aulas da componente laboratorial.

Através de uma análise horizontal aos registos efetuados pelos estudantes, destacámos algumas ideias convergentes, associadas ao aumento de confiança dos estudantes nas suas capacidades e ao modo como expressam as suas opiniões: (1) diversidade de tarefas; (2) trabalho de grupo; (3) ajuda de colegas e professor; (4) comunicação de receios em grupo e ao professor; (5) autonomia.

No Quadro 11, apresentam-se seis unidades de registo exemplificativas na dimensão *Confiança nas capacidades*.

Quadro 11 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão *Confiança nas Capacidades*.

Registo	Estudante	UR	<i>p</i>
Sim, consegui usar diferentes capacidades nas diversas tarefas e expor as minhas ideias ao grupo e à professora sem qualquer receio.	E87	87	+
Sim. Os trabalhos em grupo exigem debate de ideias, portanto, procurar as melhores ideias. Para isso, é necessário expô-las, de modo a que isso se concretize. Nesse sentido, posso dizer que, estas atividades, proporcionaram uma maior confiança nas minhas capacidades e que tive menos receio de expor as minhas ideias.	E104	104	+
Sim, pois mesmo que a minha ideia seja incorreta, tenho os meus colegas de trabalho e o professor para me corrigir e dar a perceber no que falhei.	E45	45	+
Sim, porque a partir da estratégia pedagógica temos que ter autonomia para fazer as atividades.	E49	49	+
Mais ou menos. Quer em aulas práticas quer em aulas teóricas há sempre aquele receio de errar, mas na minha opinião, nas aulas práticas não há tanto isso pois estamos em grupo.	E80	80	+ -
Não notei diferenças comparativamente ao costume funcionamento das atividades em laboratório. Não sinto que as rotações pelas diferentes estações tragam diferenças significantes nesse aspeto.	E108	108	-

Fonte: Adaptado de Moreira (2015) e de Moreira, Barros e Monteiro (2014).

Na primeira unidade de registo exemplificativa, do Quadro 11, é referido pelo estudante E87 que, a diversidade de tarefas a realizar nas atividades da componente laboratorial promoveu a mobilização de diferentes capacidades e a confiança para expor as suas ideias ao grupo e ao professor. O estudante E84 também apresenta uma ideia semelhante, ao mencionar: *“Diria que sim, já que tínhamos de realizar a atividade nós mesmos e aprender a lidar com diferentes problemas em diferentes contextos.”* (UR84)

De acordo com a segunda unidade de registo exemplificativa, o estudante E104 dá ênfase ao trabalho de grupo desenvolvido nas atividades prático-laboratoriais, referindo que estas atividades ao fomentarem o debate de ideias em grupo promoveram a confiança nas suas capacidades e diminuíram o receio de expor as suas ideias; ou seja, *“(…) o medo do erro parece diluir-se na atmosfera do grupo.”* (Pestana, Dias-Trindade & Moreira, 2020, p. 8).

Também outros estudante referem a importância do trabalho colaborativo, ocorrido na realização das atividades prático-laboratoriais, na promoção da confiança nas suas capacidades:

E99 – *“Sim, cada elemento do grupo contribui com o seu conhecimento pessoal para o sucesso do trabalho e assim contribuindo para a confiança de cada um nas suas ideias.”* (UR99)

E81 – “*Sim, uma vez que durante a realização das atividades experimentais gerámos debates fantásticos, o que nos levou a aperfeiçoarmos o nosso trabalho enquanto grupo/equipa*” (UR81)

E102 – “*Na minha opinião, sim, pois o facto de debater primeiro em grupo, permite-me limar arestas e descobrir as minhas incertezas. Numa fase seguinte, será mais fácil comunicar com o professor, visto que já tenho uma certa confiança seja para tirar uma dúvida ou apresentar resultados.*” (UR102)

E120 – “*Sim. Nesta atividade é notório o trabalho em grupo e isso faz-me sentir confortável e confiante, ajudando na participação e entendimento da atividade.*” (UR120)

E32 – “*Sim, ao estar em grupo de turma não temi sobre o que sabia ou não.*” (UC32)

E31 – “*Sim, pelo que no grupo as opiniões de todos são valorizadas, o que nos torna mais confiantes em relação às nossas capacidades.*” (UR31)

Ainda, na terceira unidade de registo exemplificativa, o estudante E45 menciona a relevância, não só, dos colegas de grupo, mas também, do professor para o ajudar a confiar nas suas capacidades. Esta opinião é fortalecida com o registo de outros estudantes:

E69- “*Sim, porque sendo uma aula prática, todos têm de dar a sua opinião e os seus pontos de vista. Em relação às dúvidas ajuda também visto que podemos falar uns entre os outros e com o professor.*” (UR69)

E78 – “*Sim, de facto ao realizar as atividades cria-se uma grande empatia para com os colegas e professor.*” (UR78)

E109 - “*Sim, pois para além de estar em grupo, o facto de poder fazer as atividades desta forma, deixa-me com menos receio de pedir ajuda ao professor(a), ajudando-me também a confiar nas minhas capacidades pois é mais eficaz a elaboração das experiências.*” (UR109)

Numa outra perspetiva, o estudante E49 refere que a confiança nas suas capacidades deriva da autonomia promovida pela estratégia pedagógica para a realização das atividades experimentais. No mesmo sentido, o estudante E123 refere: “*Sim, maior autonomia confere mais confiança nas próprias capacidades.*” (UR123)

Relativamente à quinta unidade de registo exemplificativa, situada na referência «Pouco Confiante (+ -)», o estudante E80 revela apresentar um baixo índice de confiança nas suas capacidades, por ter receio de errar, mesmo quando está em grupo. Ainda, o estudante E48 refere ter “*(...) pouca auto-confiança.*” (UR48), e daí ter receio em expor as suas ideias.

Contrariando as perceções anteriores, o estudante E108, de acordo com a última unidade de registo exemplificativa, indica não ter sentido diferenças significativas na confiança das suas capacidades quando realiza as atividades em ambientes de aprendizagem híbridos, comparativamente com as que são realizadas apenas em ambientes analógicos. De modo

idêntico, o estudante E29 refere: “*Não penso que tenha feito grande diferença, pois isso também estava relacionado com os grupos em que os alunos estavam a trabalhar.*” (UR29), associando o grau de confiança que possa adquirir ao grupo de trabalho e não à estratégia pedagógica.

Perante as diferentes representações dos estudantes anteriormente assinaladas, torna-se visível que, para a maioria dos estudantes, a estratégia pedagógica adotada (aprendizagem em ambientes híbridos), associada à relação de ajuda entre pares e do professor, tem efeitos muito positivos nas perceções de confiança e no modo como são expressas as ideias.

Assim, e como refere Huertas (2000), citado por Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020, pp. 9-10), “para qualquer aprendizagem é preciso que o meio seja emocionalmente adequado, ou seja, é necessário criar-se ambientes em que os alunos se sintam confiantes e seguros para apresentarem as suas convicções e dúvidas.”.

4. Relação com os Colegas (RC)

Na dimensão *Relação com os Colegas* analisámos o modo como o estudante está integrado no grupo de trabalho e qual a sua perceção acerca da valorização recebida pelo grupo.

Para a questão do inquérito: “*A estratégia pedagógica permitiu integrar-se adequadamente no grupo e sentir-se valorizado com o trabalho que realizou em equipa? Justifique.*”, foram considerados, também, cento e vinte e três registos, classificados de acordo com as perceções (p) em: «Relação Fortalecida (+)», «Relação Pouco Fortalecida (+ -)» e «Relação Nada Fortalecida (-)».

O Quadro 12 apresenta os resultados da análise vertical de cada um dos questionários, relativamente ao modo como o estudante está integrado no grupo de trabalho e qual a sua perceção acerca da confiança recebida pelo grupo.

Quadro 12 - Análise vertical dos questionários relativamente à dimensão *Relação com os Colegas*

Perceção na dimensão <i>Relação com os Colegas</i> (p)	Número de estudantes
Relação Fortalecida (+)	114
Relação Pouco Fortalecida (+ -)	1
Relação Nada Fortalecida (-)	8
Total	123

A análise do Quadro 12 permite verificar que, nesta dimensão, a maioria das unidades de registo, cento e catorze, se enquadra em «Relação Fortalecida (+)», tornando-se claro que a estratégia pedagógica utilizada permitiu que os estudantes se integrassem adequadamente no grupo e que fossem valorizados com o trabalho desenvolvido. De todos os registos, apenas existe uma referência que não define visivelmente a própria valorização e relação com o grupo e, por isso, foi classificada como «Relação Pouco Fortalecida (+ -)». Existe, ainda, oito referências que se enquadram em «Relação Nada Fortalecida (-)», dado considerarem que a aprendizagem em ambientes híbridos em nada beneficiou as relações sociais em grupo de trabalho.

Como resultado da análise horizontal aos registos dos estudantes, verificámos haver uma repetição de ideias justificativas das perceções positivas: (1) integração no grupo; (2) cooperação entre pares; (3) respeito pela diversidade de opiniões.

No Quadro 13, apresentam-se três unidades de registo exemplificativas na dimensão *Relação com os Colegas*.

Quadro 13 - Unidades de registo exemplificativas da dimensão *Relação com os Colegas*

Registo	Estudante	UR	<i>p</i>
Sim, esta estratégia permitiu-me conhecer melhor o meu grupo e sentir-me melhor com ele para podermos trabalhar em equipa, apoiando-nos mutuamente, sendo que quando a atividade é bem realizada, sinto-me valorizada por ter conseguido alcançar o esperado, cooperando com o meu grupo.	E109	109	+
Por vezes sim, mas por outras vezes não, porque se não nos sentirmos bem nos nossos grupos, não falamos, nem opinamos, nem aprendemos, nem temos motivações para aprender com aquele grupo.	E116	116	+ -
Não senti isso.	E85	85	-

Fonte: Adaptado de Moreira (2015) e de Moreira, Barros e Monteiro (2014).

Na primeira unidade de registo exemplificativa, do Quadro 13, a estudante E109 refere que a estratégia pedagógica utilizada permitiu estabelecer uma relação de maior proximidade entre pares, o que a levou a sentir-se mais confortável para trabalhar em grupo e a sentir-se valorizada com o trabalho realizado de modo colaborativo. Esta opinião vai ao encontro da manifestada por outros estudantes:

E104 - “*Sim. Penso que todos trabalhámos bem para realizarmos as atividades da maneira adequada. É crucial haver uma boa integração no grupo para que as atividades corram da melhor maneira e foi o que aconteceu. No grupo de trabalho, apesar de que possamos ter*

participações diferentes, todos temos um papel importante na elaboração das atividades.” (UR104);

E49 - *“Sim, porque como é um trabalho de grupo precisamos ouvir as opiniões e assim todos participam no trabalho e se sentem valorizados.”* (UR49);

E47 - *“Sim, já que eu sinto-me mais atento nesse tipo de aulas, porque não se está parado, e trabalha-se em grupo, o que me faz sentir valorizado com o trabalho que realizei com o meu grupo.”* (UR47);

E112 - *“Sim, pois partilhamos os nossos conhecimentos em grupo e tentamos ultrapassar as nossas dificuldades em conjunto.”* (UC112);

E24 - *“Sim pois todos os alunos contribuíram para o sucesso do trabalho em cada estação.”* (UC24).

Outros estudantes acrescentam, à perceção de valorização do trabalho realizado, o respeito com que foi pautada a relação social entre os elementos do grupo:

E110 - *“Sim, porque existe respeito entre os elementos do grupo.”* (UC110);

E87 - *“Sim, uma vez que todos no grupo tiveram oportunidade de se expressar e dar a sua opinião, levando a um bom ambiente de trabalho e de integração.”* (UR87);

E81 - *“Sim, uma vez que apesar de possuímos opiniões diferentes, conseguimos chegar aos resultados corretos escutando calmamente as nossas diferentes perspetivas.”* (UR81).

Estas narrativas vão ao encontro do explanado no Programa de Física e Química (2014), 10º e 11º anos: *“O trabalho de grupo deve permitir uma efetiva colaboração entre os seus membros, mas, ao mesmo tempo que aumenta o espírito de entreajuda, deve desenvolver também hábitos de trabalho e a autonomia em cada um deles.”* (p. 8).

Também de acordo com Monteiro e Moreira (2012) e Moreira (2015, p. 92):

As interações, não só com o professor, mas também com os colegas, configuram-se, pois, como a base prática da aprendizagem em ambiente e tais interações estão fundamentadas pelas teorias de carácter construtivista e sociointeracionista, (...) uma vez que exigem a negociação de conflitos e a partilha de significado.

Estas ideias também são partilhadas por Pestana, Dias-Trindade e Moreira (2020), que referem que *“a promoção deste tipo de estratégia permite reforçar as relações sociais entre os pares, além de desenvolver um trabalho colaborativo e de cooperação.”* (p. 10)

Contudo, na segunda unidade de registo exemplificativa, o estudante E116 apresenta uma opinião ambígua quanto à influência da estratégia pedagógica utilizada na relação que

estabeleceu com os seus pares, referindo a necessidade de empatia com os elementos do grupo para existir perceção de integração e valorização.

Na verdade, segundo Bento (1997), a comparação interpessoal influencia o autoconceito académico, ou seja, os estudantes necessitam de sentir aceitação e aprovação pelos seus pares para fortalecerem o seu autoconceito.

Por fim o estudante E85, na terceira unidade de registo exemplificativa, refere claramente que a estratégia pedagógica utilizada não influenciou a relação entre pares. Outros sete estudantes apresentam perceções semelhantes, contudo nunca é referido que foi estabelecida uma má relação entre os elementos do grupo.

4.1.3. Triangulação de dados

Com o objetivo de obtermos respostas para as questões de investigação inicialmente apresentadas, propusemo-nos aplicar os questionários aos professores e aos alunos de modo a percebermos sobre:

- (1) o impacto da formação – ACD - “*Educação e Ambientes de aprendizagem híbridos*” na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores de FQ;
- (2) impacto da estratégia pedagógica usada na dinamização da componente laboratorial, em ambientes de aprendizagem híbridos, no autoconceito académico dos estudantes do ensino secundário.

Relativamente ao primeiro ponto, as opiniões dos professores, anteriormente analisadas, são reveladoras de que a ACD teve impactos muito positivos nas suas práticas pedagógicas e no desenvolvimento profissional. Com efeito, após a formação, os professores *(i)* sentiram-se motivados para pesquisar mais sobre a temática dos ambientes de aprendizagem híbridos, *(ii)* tiveram a necessidade de repensar e alterar práticas pedagógicas, e *(iii)* passaram a dinamizar aulas da componente laboratorial em ambientes de aprendizagem híbridos, por aplicação do Modelo de Rotação por Estações.

Por sua vez, relativamente ao ponto dois - impacto da estratégia pedagógica no autoconceito académico de estudantes, os professores acrescentaram que *(i)* tiveram um feedback muito positivo por parte dos estudantes acerca da metodologia usada, *(ii)* sentiram os estudantes

mais envolvidos nas aulas da componente laboratorial, e (ii) verificaram um maior desenvolvimento de competências dos estudantes e aquisição de conhecimentos.

Também os estudantes, nas respostas apresentadas ao questionário, consideraram que a estratégia pedagógica usada, na dinamização das aulas da componente laboratorial, apresenta resultados muito positivos no autoconceito académico, relativamente às quatro dimensões apresentadas. Nesse sentido, os estudantes consideraram que: (i) os métodos inovadores, interativos e tecnológicos, a (ii) organização espacial, temporal e o reduzido número de estudantes por grupo, assim como, a (iii) estratégia dinâmica, colaborativa e lúdica, foram fatores que os levaram a sentirem-se mais motivados para a concretização das atividades prático-laboratoriais. Por sua vez, os estudantes também mencionaram que o modo como as tarefas estavam organizadas (incluindo o guia de trabalho) e a sua variedade, permitiram uma correta orientação para as mesmas, o que se efetivou num maior empenho e esforço para a conclusão dessas tarefas. Também, o aumento da confiança dos estudantes nas suas capacidades foi enfatizado pela diversidade de tarefas e a autonomia que as mesmas proporcionavam, pelo trabalho desenvolvido em grupo e a ajuda de colegas e do professor, o que permitiu que os estudantes expressassem as suas opiniões sem receios, dentro do grupo, entre grupos e com o professor. Ainda, com a estratégia pedagógica usada, os estudantes sentiram-se integrados no grupo de trabalho, tendo ocorrido cooperação entre pares e respeito pela diversidade de opiniões, o que foi determinante para a valorização do trabalho realizado em equipa.

Podemos, assim, concluir que foi estabelecido um discurso pedagógico comum entre os professores e os estudantes, sendo consensual que a estratégia pedagógica usada pelos professores de FQ na dinamização da componente laboratorial canalizou os estudantes para aprendizagens mais ricas, mais motivadoras e mais significativas, o que se refletiu no desenvolvimento do autoconceito académico dos estudantes.

De facto, os professores “devem despertar a curiosidade, desenvolver a autonomia, estimular o rigor intelectual e criar condições necessárias para o sucesso da educação formal e da educação permanente” (Delors, 2003, p. 152).

Mostrando-se, assim, a operacionalização do processo de ensino e aprendizagem em ambientes híbridos (Modelo de Rotação por Estações) como um desafio para os professores e para os estudantes, acreditamos que será o conjunto de ações conjuntas e concertadas: (1)

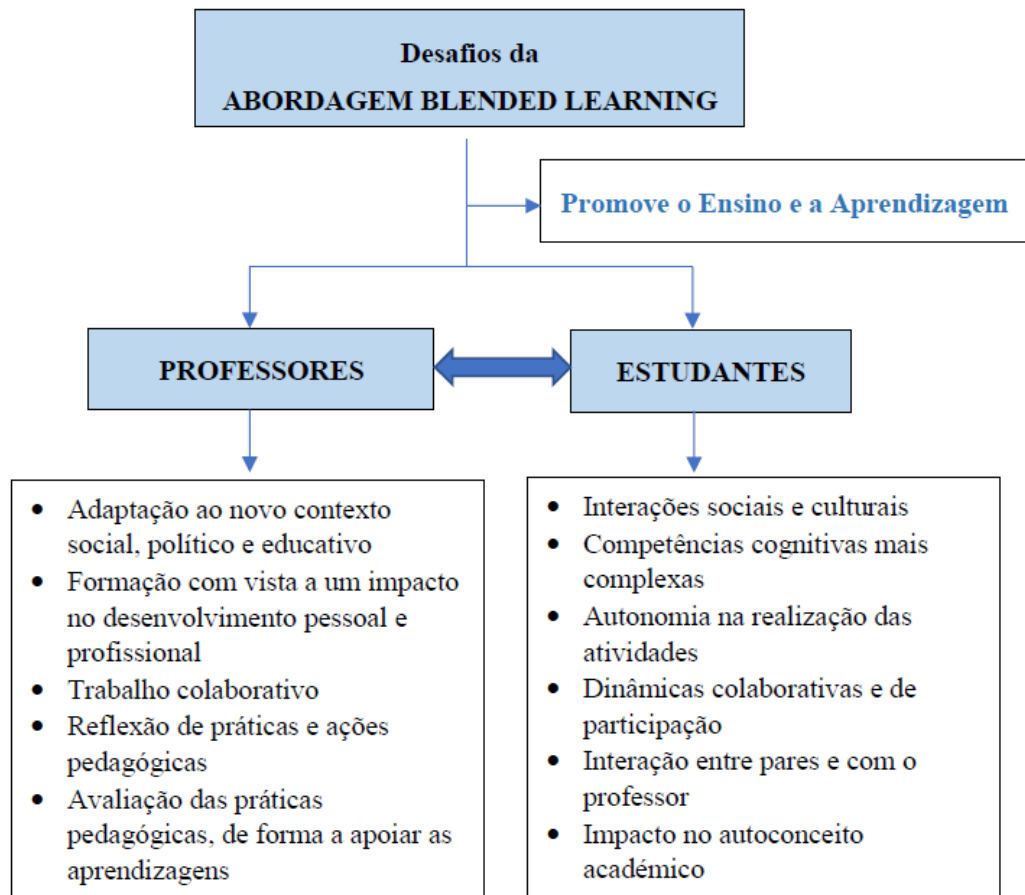
entre professores, (2) entre estudantes, e (3) entre professores e estudantes, que se tornam relevantes na inovação pedagógica e na promoção de uma cultura de escola que se coadune com o atual contexto social (marcado por rápidas mudanças).

Deste modo o ensino e aprendizagem com uso de tecnologias digitais - abordagem em *blended learning*, permitiu criar desafios didáticos, tecnológicos e pedagógicos aos professores e aos estudantes, através de uma colaboração ativa no processo de ensino e de aprendizagem, em que os estudantes representam “o elemento central, estruturador e estruturante de todo o seu ensino” (Valadares & Pereira, 1991, p. 158)

E, em concreto, os professores de FQ, através do uso da experimentação em ambientes de aprendizagem híbridos, privilegiaram o “processo de aprender” desenvolvendo a “criatividade e plasticidade mental” dos estudantes, preparando-os para viverem numa sociedade em mudança (Valadares & Pereira, 1991, p. 160).

Na Figura 12 apresenta-se uma síntese reflexiva sobre os desafios da abordagem em *blended learning*, abordagem híbrida, no processo de ensino e aprendizagem, em que os principais atores são os professores e os estudantes, e cujas ações se interligam.

Figura 12 – Síntese reflexiva sobre os desafios da abordagem em *blended learning*, nos professores e nos estudantes



Fonte: Criado pela autora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclusões

O desenvolvimento de uma cultura de inovação pedagógica, com integração das tecnologias digitais, no ensino secundário,

está muito relacionada com a seleção criteriosa de uma diversidade de tarefas e propostas de trabalho através das quais seja possível aprender, ensinar e avaliar, tendo em conta o currículo nacional, nomeadamente as Aprendizagens Essenciais (AE), o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania. (Fernandes, 2022, p.6)

E, estando a inovação pedagógica “intrinsecamente associada ao que os professores fazem e como fazem e às suas relações naturais com os seus alunos” (Fernandes, 2022, p. 7), com o presente estudo investigativo, ambicionava-se “(re)inventar o gosto” em ensinar e aprender (Fernandes, 2022, p. 7). Deste modo, foram elaboradas duas questões investigativas às quais nos propomos responder em seguida, fazendo uso dos dados recolhidos pelos inquiridos por questionário aplicados à amostra em estudo: professores e estudantes.

Dando resposta à primeira questão investigativa do presente estudo, “*Em que medida a supervisão colaborativa contribuiu para o desenvolvimento profissional dos professores de FQ, tornando-os mais capacitados para a dinamização das atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos?*”, podemos inferir, de acordo com as respostas ao questionário, que os professores se sentiram digitalmente mais capacitados para enfrentarem novos desafios, novos ambientes de ensino e aprendizagem, e para a utilização de metodologias ativas.

Neste sentido, os professores de FQ tomaram consciência da necessidade de obterem um conjunto de competências digitais específicas, de modo a aproveitarem o potencial das tecnologias digitais, que associadas à dimensão pedagógica, promovam a melhoria e inovação do processo de ensino e aprendizagem. Tanto mais que, “Quer a nível nacional, quer internacional, o crescimento da perceção de que os professores devem acompanhar a evolução da sociedade digital e em rede e capacitar-se para a utilização das tecnologias digitais tem sido uma realidade,” (Dias-Trindade & Moreira, 2018b, citados por Dias-Trindade, Moreira & Nunes, 2019, p. 164).

E, tendo em consideração os depoimentos apresentados pelos professores, acreditamos que a ACD – “Educação e Ambientes Híbridos de Aprendizagem”, promovida pela professora

investigadora, se tornou uma mais valia na capacitação digital desses professores, com impacto na prática pedagógica e no desenvolvimento profissional dos professores de FQ.

Salienta-se, também, a importância dada a todo o trabalho colaborativo que foi desenvolvido entre a professora investigadora e os professores de FQ, e entre os vários professores envolvidos no estudo, quer na planificação de atividades prático-laboratoriais em ambientes de aprendizagem híbridos, quer na operacionalização das mesmas; tanto mais que, os processos colaborativos tornam-se promotores da qualidade da prática pedagógica e do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores (Vasconcelos, 2009), devendo a colaboração ser vista como um caminho que pode influenciar as aprendizagens dos estudantes (Lima, 2002).

Assim, evidenciando-se a dimensão colaborativa, da supervisão, como ”uma das tendências na atualidade (...) [e que apresenta] ideias consonantes com princípios de partilha e equidade sobre formas de construção de conhecimento, de organização do trabalho” (Alarcão & Canha, 2013, p. 46), tornou-se como prioritário o trabalho desenvolvido entre os professores, a partilha das suas experiências através de um espírito aberto, e ao mesmo tempo crítico, e a adoção de uma atitude “reflexiva e empenhada” (Alarcão & Canha, 2013, p. 81); só desta forma foi possível que os professores alterassem algumas das suas práticas pedagógicas, com o intuito de enfatizarem nos estudantes as aprendizagens relevantes conducentes à mobilização dos descritores operativos do PASEO.

Decorrente do estudo efetuado com os professores aparece a segunda questão investigativa: *“Qual o impacto da dinamização de atividades prático-laboratoriais, em ambientes de aprendizagem híbridos, no autoconceito académico de estudantes do ensino secundário?”*. De modo semelhante ao analisado para os professores, também, as narrativas apresentadas pelos estudantes surgiram como representações positivas acerca do efeito da dinamização da componente prático-laboratorial em ambientes híbridos de aprendizagem, no desenvolvimento das perceções que os estudantes apresentam no processo de aprendizagem. De facto, a estratégia pedagógica (com recurso ao Modelo de Rotação por Estações) e o contexto de aprendizagem foram considerados pelos estudantes como fatores facilitadores do autoconceito académico, nas dimensões: motivação, orientação para a tarefa, confiança nas capacidades e relações com os colegas. Neste aspeto, salienta-se a centralidade dada ao estudante no seu processo de aprendizagem em ambientes híbridos, em que o professor foi

um agente facilitador, em oposição a um paradigma educativo mais convencional, fomentando assim a autonomia dos estudantes.

Em suma, tendo em consideração o exposto, e dando resposta à questão central do estudo investigativo, parece-nos consensual que a supervisão colaborativa teve efeitos positivos na capacitação digital de professores de FQ, e que a adoção de estratégias pedagógicas segundo uma abordagem *blended learning* se repercutiu no desenvolvimento profissional destes. Por sua vez, esta abordagem híbrida, tendo sido considerada pelos estudantes como bem estruturada e motivadora, potenciou o processo de ensino e aprendizagem, tendo um impacto positivo no autoconceito académico destes estudantes do ensino secundário.

Relativamente à abordagem metodológica utilizada no presente estudo investigativo, *Design Based Research*, de natureza qualitativa, esta tornou-se adequada e pertinente, tendo a sua intervenção prática ajudado a projetar ambientes inovadores (ambientes híbridos de aprendizagem – Modelo de Rotação por Estações) em contexto real (Brown, 1992). É baseada num *design experimentation*, com esta abordagem, a professora investigadora e os professores de FQ trabalharam colaborativamente, no sentido de produzirem mudanças no contexto real de atuação pedagógica (*The Design Based Research Collective*, 2003), segundo uma “visão de inovação sustentada” (Moreira & Horta, 2020, p. 1).

Promoveu-se assim, “a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem, através da utilização de tarefas e de propostas de trabalho mais abertas (...) [que] exigem a mobilização, a integração e a utilização de uma diversidade de conhecimentos e competências.” (Fernandes, 2022, p. 5).

Limitações ao estudo e sugestões para estudos futuros

Na presente investigação fez-se uso de uma amostra de professores e de estudantes de apenas uma escola do ensino público, não se podendo considerar que a mesma seja representativa. Assim, sugere-se, em futuros estudos, alargar a investigação a professores e estudantes de outras escolas, públicas e privadas.

Também, a recolha de dados decorreu apenas durante um período letivo, o primeiro, o que se considera poder ser limitativo para o estudo do efeito das estratégias pedagógicas usadas pelos professores no desenvolvimento do autoconceito dos estudantes. Deste modo, fazer

uma comparação das percepções dos estudantes ao longo do ano letivo, seria um outro possível estudo a considerar.

Sugere-se, ainda, analisar a influência das variáveis género, idade e ano de escolaridade no autoconceito académico; apesar de se ter verificado no presente estudo que, na dimensão da *Motivação*, o fator «ano de escolaridade» não influenciou o autoconceito académico dos estudantes.

Por fim, no sentido de continuar a fomentar a inovação pedagógica, sugere-se a implementação de metodologias interativas e colaborativas de aprendizagem, do tipo (1) *Team based Learning* (TBL) - que é uma forma de aprendizagem colaborativa usando uma sequência de trabalho individual, trabalho em grupo e feedback imediato, com o objetivo de criar uma estrutura motivacional na qual os alunos se responsabilizam por uma preparação pré-aula e contribuem para o sucesso da equipa; e do tipo (2) *Problem based Learning* (PBL) – em que o professor fornece um problema e o aluno, depois de identificar os conteúdos necessários para conseguir resolver esse problema, aplica os conhecimentos adquiridos na resolução do problema. De acordo com estas estratégias pedagógicas inovadoras, o professor atua como um agente facilitador e não de transmissão do conhecimento, estando a decisão de *sobre como e o que aprender* centrada no estudante, mas que exige, no entanto, uma mudança de paradigma educativo.

Repare-se que, a professora investigadora já começou a utilizar algumas destas práticas curriculares inovadoras, principalmente as do tipo PBL que, estando assentes em metodologias ativas, têm revelado algum impacto positivo na autonomia e na motivação dos estudantes para aprendizagens significativas. Assim, estas metodologias, ao mesmo tempo que permitem o desenvolvimento de competências e atitudes nos estudantes, também contribuem para o desenvolvimento e reconstrução profissional dos professores.

Reflexão final

A noção de aprendizagem é influenciada pelas constantes mudanças das sociedades contemporâneas e pelos impactos que essas mudanças “têm na escola, no que ela deve ensinar e como o deve fazer” (Gaspar et al., 2015, p. 71). Assim, no atual contexto das sociedades de informação e de conhecimento, a escola é apresentada como “um espaço

social de intersecção entre as narrativas tradicionais e as novas tecnologias.” (Gaspar et al., 2015, p. 132). Contudo, o uso generalizado das tecnologias digitais, não determina *per si* o

bom ensino, nem tão pouco a inovação nas práticas educacionais, mas o bom ensino incorpora a tecnologia quando a subordina a propósitos pedagógicos claros, tendo como meta o desenvolvimento do aluno. E é na confluência de vários fatores, incluindo os que dizem respeito às características das tecnologias disponíveis e ao seu impacto no ambiente de aprendizagem, que se situa o potencial papel inovador dos novos média no ensino. (Gaspar et al., 2015, p. 135)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aires, L. (2015). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Universidade Aberta.
- Alarcão, I., & Canha, B. (2013). *Supervisão e Colaboração. Uma relação para o desenvolvimento*. Porto Editora.
- Alarcão, I., & Roldão, M. C. (2008). *Supervisão: um Contexto de Desenvolvimento Profissional dos Professores*. Pedagogo.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (1987). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Almedina.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (2003). *Supervisão da Prática Pedagógica – Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem*. Livraria Almedina.
- Alarcão, I., & Tavares, J. (2010). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma perspectiva de desenvolvimento e aprendizagem* (2.^a ed.). Almedina.
- Albino, J., Silva, M., & Silva, A. (2011). Ensino experimental das ciências e educação em ciência no 1º ciclo do ensino básico e no pré-escolar: um projeto de supervisão pedagógica de atividades laboratoriais e da utilização de Quadros Interativos e Moodle. *Cadernos de Investigação Aplicada*, 5, 13-53. <http://hdl.handle.net/10437/6373>
- Albuquerque, C. M., & Oliveira, C. P. (2002). Características psicológicas associadas à saúde: a importância do autoconceito. *Millenium – Revista do ISPV*, 26.
- Allen, I.; Seaman, J., & Garrett, R. (2007). *Blending In: The Extent and Promise of Blended Education in the United States*. The Sloan Consortium.
- Almeida, B., & Fernandes, P. (2010). A mediação sócio-educativa: alguns contributos para a caracterização de um perfil e de uma ética profissional. In A. Estrela et al. (Orgs.), *Deontologia, Ética e Valores na Educação. Utopia e realidade. Actas do XVIII Colóquio AFIRSE* (pp. 350-359). Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Alvarenga, E. M. (2012). *Metodologia de investigação quantitativa e qualitativa. Normas técnicas de apresentação de trabalhos científicos* (2.^a ed). Cesar Amarilhas.
- Alves, M., & Flores, M. (2001). *Trabalho docente, formação e avaliação. Clarificar conceitos, fundamentar práticas*. Pedagogo.
- Amado, J. (coord.) (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2.^a ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Andreatta-da-Costa, L., Costa, C., Roberto, S., & Franco, S. (2005). Ambientes virtuais de aprendizagem e suas possibilidades construtivistas. *RENOTE*. 3(1).
- Azevedo, D., & Pinho, S. (2021). *Ponto do Cidadão, para a construção de uma cidadania ativa na escola. 10.º ano*. Areal editores.
- Bacich, L. (2016). Ensino Híbrido: Proposta de formação de professores para uso integrado das tecnologias digitais nas ações de ensino e aprendizagem. In *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola. Sociedade Brasileira de Computação* (pp. 679-687).
- Baird, B. (1995). *A aula de ciências do ensino secundário do futuro*. Auburn University.
- Bardin, L. (1977). *A Análise de Conteúdo*. Edições 70.
- Bardin, L. (2010). *Análise de conteúdo* (4.^a ed.). Edições70.
- Bell, J. (2010). *Como realizar um projeto de investigação?*. (5.^a ed.). Gradiva.
- Bento, F. (1997). *Autoconceito e participação social do estudante do ensino superior*. (Dissertação de Mestrado, Faculdade Psicologia Ciências da Educação, Coimbra, Portugal).
- Bodgan, R., & Bilken, S. (1994). *Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora.

- Bonk, C., & Graham, C. (2006). *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. John Wiley & Sons, Inc.
- Borges, I. (2012). *Contribuição do ensino não formal para o desenvolvimento de competências do Currículo de Ciências do 3º Ciclo do Ensino Básico*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal).
- Bottentuit Junior, J. B., & Coutinho, C. P. (2007). *Projecto e desenvolvimento de um laboratório virtual na plataforma moodle*. Conferência internacional de tecnologias de informação e comunicação na educação, 5. <http://hdl.handle.net/1822/6504>
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178.
- Burns, R. (1979). *The Self Concept: In Theory, Measurement, Development and Behaviour*. California University: Longman.
- Byrne, B. (1984). The general/academic self-concept nomological network: A review of construct validation research. *Review of Educational Research*, 54 (3), 427-456. <https://doi.org/10.3102/00346543054003427>
- Cannas, A. C. (2013). *O perfil pedagógico-didático do professor de línguas nos cursos de educação e formação: um estudo no Centro de Educação e Desenvolvimento de Pina Manique*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal)
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação*. Universidade Aberta.
- Castells, M. (2002). *A Sociedade em Rede*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Comissão Europeia (2022). Declaração Europeia sobre os direitos e princípios digitais para a década digital. *Jornal Oficial da União Europeia*.
- Costa, E., & Moreira, J. A. (2013). O b-learning e a perceção de competências de aprendizagem em ambientes virtuais no ensino da história. *Revista Científica On-line Tecnologia – Gestão – Humanismo*, 2(1), 42-55.
- Coutinho, C. P. (2020). *Metodologia de Investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática*. Almedina.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3ª ed.). Artmed Editora S. A.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2013). *Pesquisa de Métodos Mistos* (2ª ed.). Penso.
- Delors, J. (1998). *Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Cortez.
- Delors, J. (2003). *Educação: um tesouro a descobrir* (8. Ed.). Cortez; DF: MEC: UNESCO.
- Dias-Trindade, S., Moreira, J. A., & Nunes, C. (2019). Escala de autoavaliação de competências digitais de professores. Procedimentos de construção e validação. *Texto Livre Linguagem e Tecnologia*, 12(2), 152–171.
- Dias-Trindade, S., & Ribeiro, A. I. (2017). O ensino da História e tecnologias – conexões, possibilidades e desafios no espaço das Humanidades Digitais. In C. Porto, & J. A. Moreira (Orgs.), *Educação no Ciberespaço – Novas Configurações, convergências* (pp. 133-145). White Books.
- Direção Geral de Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais, Física e Química A*, 10º ano.
- Estêvão, C., & Almeida, L. (1998). Prática desportiva e medidas de autoconceito físico e académico. In L. S. Almeida, M. J. Gomes, P. B. Albuquerque, & S. G. Caires (Eds.), *Actas do IV Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp. 512-519). Universidade do Minho.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes. Uma estratégia de formação de professores* (4ª ed.). Porto Editora.

- European Schoolnet (2016). *Future Classroom Lab*. <http://fcl.eun.org>
- Faria, L. & Azevedo, A. S. (2004). Manifestações diferenciais do autoconceito no fim do ensino secundário português. *Paidéia*, 14 (29), 265-276.
https://www.researchgate.net/publication/37650130_Manifestacoes_diferenciais_do_a_utoconceito_no_fim_do_ensino_secundario_portugues
- Faria, L., & Fontaine, A. M. (1990). Avaliação do conceito de si próprio de adolescentes: Adaptação do SDQ I de Marsh à população portuguesa. *Cadernos de Consulta Psicológica*, 6, 97-106.
- Faria, L., & Fontaine, A. M. (1992). Estudo de adaptação do Self-Description Questionnaire III (SDQ III) a estudantes universitários portugueses. *Psychologica*, 8, 41-49.
- Fernandes, D. (2022). *Avaliar e aprender numa cultura de inovação pedagógica*. Leya Educação.
- Foddy, W. (1996). *Como perguntar: teoria e prática da construção de perguntas em entrevistas e questionários* (pp. 200-208). Celta.
- Fontaine, A. M. (1991). Desenvolvimento do conceito de si próprio e realização escolar na adolescência. *Psychologico*, 5, 13-31.
- Fortin, M. F. (2009). *Fundamentos e Etapas do Processo de Investigação*. Lusodidacta.
- Fullan, M. (2003). *Liderar numa cultura de mudança*. Edições Asa.
- Fullan, M., & Hargreaves, A. (2001). *Por que é que vale a pena mudar?: o trabalho de equipa na escola*. Porto Editora.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, A., & Oliveira, T. (2006). *Avaliação de competências em ciências*. Edições Asa.
- Garrison, D., & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI. Investigación e práctica*. Octaedro.
- Gaspar, M. I. (coord.) (2019). *Supervisão: Modelos e processos*. Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Gaspar, M. I., Pereira, A., Oliveira, I., & Teixeira, A. (2015). *Modelos para ensinar: Escolhas do professor*. Chiado Editora.
- Gaspar, M., Seabra, F., & Neves, C. (2012). A supervisão pedagógica: significados e operacionalização. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 12, 29-57.
- Gecas, V. (1982). The self-concept. *Annual Reviews of Sociology*, 8, 1-33.
- Glickman, C.; Gordon, S.P. & Ross-Gordon, J. M. (2001). *SuperVision of Instruction: a Developmental Approach (5th ed.)*. Allyn & Bacon.
- Goulão, M. (2012). Ensinar e aprender em ambientes *online*: alterações e continuidades na(s) prática(s) docente(s). In: J. A. Moreira, & A. Monteiro (Orgs.), *Ensinar e aprender online com tecnologias digitais: abordagens teóricas e metodológicas* (pp. 77-98). Porto Editora.
- Greene, B. (2008). Put A Little Science. *Your Life*.
<http://www.nytimes.com/2008/06/01/opinion/01greene.html>
- Hargreaves, A. (2001). *Os professores em tempo de mudança*. McGraw-Hill.
- Hargreaves A. (2003). *Teaching in the knowledge society. Education in the age of insecurity*. Columbia University. Teachers College Press.
- Harter, S. (1985). *Manual for the self-perception profile for children*. University of Denver.
- Harter, S. (1996). Historical roots of contemporary issues involving self-concept. In B. A. Bracken (Ed.), *Handbook of self-concept, developmental, social and clinical considerations* (pp. 1-37). Wiley.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. Henry Holt and Company.

- Kaplan, A. (1998). *The conduct of inquiry: Methodology for Behavioral Science*. Transaction Publishers.
- Leite, C., & Fernandes, P. (Coords.) (2018). *Currículo, Avaliação, Formação e Tecnologias educativas (CAFTe): Contributos Teóricos e Práticos*. Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIIE) da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Lima, J. Á. (2002). *As Culturas Colaborativas nas Escolas: estruturas, processos e conteúdos*. Porto Editora.
- Lima, J., & Capitão, Z. (2003). *E-learning e Econteúdos*. Centro Atlântico.
- Lima, M., & Seco, G. (1990). Autoconceito académico em adultos. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 24, 303-315.
- Lopes, M. T. (2010). *O trabalho prático no ensino das ciências numa turma do 5º ano de escolaridade*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Aberta, Lisboa, Portugal). <http://hdl.handle.net/10400.2/1791>
- Marsh, H. (1989). Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 81, 417-430.
- Marsh, H. (1994). Using the national longitudinal study of 1988 to evaluate theoretical models of self-concept: The Self-description Questionnaire. *Journal of Educational Psychology*, 86 (3), 439-456.
- Martin, A. (2005). DigEuLit European Framework for Digital Literacy: a progress report. *Journal of E Literacy*, 2 (2), 130-136.
- Martins, E. (2005). Uma perspectiva histórica do Ensino das Ciências Experimentais. *Proformar online*, 13.
- Martins, I., Malaquias, I., & Oliveira, J. (2020). Tabela Periódica, Mendeleev e educação CTS - o caso de uma exposição pública. *Indagatio Didactica*, 12(4), 57-72. <https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21673>
- Masie, E. (2006). The Blended Learning Imperative. In Bonk, C. & Graham, C. (Eds.), *The Handbook of Blended Learning- Global Perspectives* (pp. 22-26). Local Designs, Pfeiffer.
- Mendes, A., & Martins, I. (2016). Cinco Orientações para o Ensino das Ciências: a Dimensão CTS no Cruzamento da Didática e de Políticas Educativas Internacionais. *Revista Ibero americana de ciencia, tecnología y sociedad*, 33 (11), 93-112. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92447592006/html/index.html>
- Menezes, A., Duarte, F., Carvalho, L., & Souza, T. (2019). *Metodologia científica: Teoria e aplicação na educação a distância*. Petrolina-PE. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
- Mesquita, E. (2016). *A visão dos Futuros Professores sobre (os) Modelos de Supervisão e Respetivos Fundamentos: Entre a Teoria e a Aplicação*. (Relatório de Pós-doutoramento, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal).
- Miles, M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis* (2ª ed.). Sage Publications.
- Ministério da Educação (2014). *Programa de Física e Química A - 10º e 11º anos de escolaridade*. http://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/programa_fqa_10_11.pdf
- Ministério da Educação (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. <http://dge.mec.pt/perfil>
- Miranda, B., & Cabral, P. (2017). *Projetos de Intervenção Educativa*. Universidade Aberta.

- Miranda, L., Morais, C., & Dias, P. (2005). Abordagens pedagógicas para ambientes online. In A. Mendes, I. Pereira, & R. Costa (Eds.), *Actas do VII Simpósio Internacional de Informática Educativa* (pp. 269-274). Escola Superior de Educação de Leiria.
- Miranda, L., Morais, C., Alves, P., & Dias, P. (2011). Redes sociais na aprendizagem. In D. M. Barros, et al., (org.) - *Educação e tecnologia: reflexão, inovação e práticas*.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Monteiro, A., & Moreira, J. A. (2012). O blended learning e a integração de sujeitos, tecnologias, modelos e estratégias de ensino-aprendizagem. In A. Monteiro (Coord.), *Blended learning em contexto educativo: perspectivas teóricas e práticas de investigação* (pp. 33-58). De Facto Editores,
- Morais, C. (2013). *Investigação: Do problema aos resultados*. Instituto Politécnico de Bragança.
- Moreira, J. A. (2015). Pedagogia 2.0 na web social e o seu impacto no Autoconceito de estudantes de pós-graduação. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, Salvador, 24(44), 83-95.
- Moreira, M. A. (2009). A avaliação do (des)empenho docente: perspectivas da supervisão pedagógica. In F. Vieira, et al. (Orgs.), *Pedagogia para a autonomia: reconstruir a esperança na educação: actas do Encontro do Grupo de Trabalho-Pedagogia para a Autonomia*, 4 (pp. 241-258). CIED.
- Moreira, J. A., Barros, R., & Monteiro, A. (2014). Autoconceito académico em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22(2), 31- 46.
- Moreira, J. A., Barros, R., & Monteiro, A. (2015). Avaliação do Impacto de Ambientes Virtuais na Perceção de Competências de Aprendizagem no Ensino das Ciências e das Expressões Físico-Motoras. *Revista de Ensino de Ciências e Engenharia*, 6(1), 14-30. <http://hdl.handle.net/10316/46335>
- Moreira, J. A., Correia, J., & Dias-Trindade, S. (2022). Cenários híbridos de aprendizagem e a configuração de comunidades virtuais no ensino superior. *Sinéctica. Revista Electrónica de Educación*, 58, e1353, 1-15.
- Moreira, J. A., & Dias-Trindade, S. (2018). O dispositivo digital WhatsApp e o seu impacto na criação de comunidades virtuais de aprendizagem. *Revista Textura*, 20(44), 10-26.
- Moreira, A. I., & Duarte, P. (2018). As práticas de formação inicial de professores na perspectiva de futuros docentes. In C. Leite, & P. Fernandes (coords.), *Currículo, Avaliação, Formação e Tecnologias educativas (CAFTe): Contributos Teóricos e Práticos*.
- Moreira, J. A., Henriques, S., & Barros, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 34, 351-364. <http://hdl.handle.net/10400.2/9756>
- Moreira, J. A., & Horta, M. J. (2020). Educação e ambientes híbridos de aprendizagem: um processo de inovação sustentada. *Revista UFG*, 20(26). <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.66027>
- Moreira, J. A., & Monteiro, A. (2010). O trabalho pedagógico em cenários presenciais e virtuais no ensino superior. *Educação, Formação & Tecnologias*, 3(2), 82-94.
- Moreira, J. A.; Monteiro, A. (2013). Blended learning: uma estratégia dinâmica ao serviço da educação. In H. M. G. Henriques. (Org.), *Educação e formação de professores: história(s) e memória(s)* (pp. 85-94). Instituto Politécnico de Portalegre. Escola Superior de Educação.

- Neto, F. (1998). *Psicologia Social*. Universidade Aberta.
- Nóvoa, A. (Org.) (1991). *Profissão Professores*. Porto Editora.
- Nunes, M. H. (2016). *Ambientes virtuais 3D no ensino da Física e da Química: o caso da simulação da queda livre e o caso dos metais (série eletroquímica)*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal). <http://hdl.handle.net/10348/7126>
- Oliveira, C., & Caetano, F. J. (2018). Desafiando o paradigma do ensino da química: o contributo da Universidade Aberta de Portugal. *Revista Pesquisa e Debate em Educação*, 275-291.
- Oliveira, D. A. (2015). *Autoconceito, Autoestima e Rendimento Académico em Alunos do 11º ano de Escolaridade nos Cursos de Ciências e Tecnologias e Cursos Profissionais* (Dissertação de Mestrado, Universidade Fernando Pessoa: Faculdade de Ciências Humanas e Sociais).
- Paiva, J. (2003). *E-learning: O estado da arte*. <http://nautilus.fis.uc.pt/el/>.
- Paiva, M. O., & Lourenço, A. A. (2011). Rendimento Académico: influência do Autoconceito e do Ambiente de Sala de Aula. *In Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(4), 393 – 402.
- Partnership for 21st Century Skills. (2008) - *21st century skills, education and competitiveness: A resource and policy guide*. http://www.p21.org/storage/documents/21st_century_skills_education_and_competitiveness_guid_e.pdf.
- Peixoto, F. (2004). Qualidade das relações familiares, auto-estima, autoconceito e rendimento académico. *Análise Psicológica*, 22, 235-244.
- Peixoto, F., & Almeida, L. (2011). Organização do Autoconceito: Análise da Estrutura Hierárquica em Adolescentes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(3), 533-541. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000300014>
- Pereira, A., & Oliveira, I. (2020). Design-based research e investigação-ação: Dois olhares que se entrecruzam. *New Trends in Qualitative Research/Investigação Qualitativa em Educação: Avanços e Desafios*, 2, 336-350.
- Pestana, M. A. (2019). *A utilização de ferramentas digitais na consolidação de conhecimentos na disciplina de História e o seu impacto no Autoconceito Académico*. (Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal).
- Pestana, M., Dias-Trindade, S., & Moreira, J. A. (2020). Desenhando novas realidades didáticas com o poder motivacional dos aplicativos digitais no ensino da História. *Acta Scientiarum. Education*, 42(1), e52049, 1-12. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v42i1.52049>
- Pinheiro, C. (2021). Ensino Digital. In C. Portela, & R. Nogueira (Orgs.), *Caderno de Apoio ao Professor. Física e Química A – Física – 10º ano* (pp. 243-253). Texto.
- Poincaré, H. (1970). *A Ciência e a Hipótese*. Galeria Panorama.
- Ponte, J. P. (2008). *Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. <http://www.pna.es/Numeros/pdf/DaPonte2008Investigar.pdf>.
- Porto, C., & Moreira, J. A. (2017). *Educação no Ciberespaço. Novas configurações, convergências e conexões*. White Books.
- Punch, K. (1998). *Introduction to Social Research: quantitative & qualitative approaches*. SAGE Publications.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.

- Ramos, P., Giannella, T. R., & Struchiner, M. (2010). A Pesquisa Baseada em Design em Artigos Científicos Sobre o Uso de Ambientes de Aprendizagem Mediados Pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(1), 77-102.
- Rangel, M. (2001). O estudo como prática da supervisão. In M. Rangel (org.), *Supervisão Pedagógica – princípios e práticas* (pp. 57-68). Papyrus Editora,.
- Ricardo, L., Henriques, S., & Seabra, F. (2012). Supervisão Pedagógica: Teoria e prática. In Cadima, R., Pereira, I., Menino, H., Dias, I., & Pinto, H. (Coords.), *Conferência Internacional Investigação, Práticas e Contextos em Educação*. Instituto Politécnico de Leiria. Escola Superior de Educação e Ciências Sociais.
<http://hdl.handle.net/10400.2/4856>
- Robson, C. (1993). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. Blackwell.
- Rodrigues, A. V., Sousa, A. S., Almeida, M., Paiva, J., Vieira, R. M., João, P., & Couceiro, F. (2018). Laboratórios de Ciências: análise diagnóstica em escolas públicas portuguesas. *Indagatio Didactica*, 10(5). <https://doi.org/10.34624/id.v10i5.11107>
- Roldão, M. C. (2007). Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. *Revista Brasileira de Educação*, 12(34), 94-181.
<https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000100008>
- Roldão, M. C. (2012). Supervisão, conhecimento e melhoria: uma triangulação transformativa nas escolas?. *Revista Portuguesa De Investigação Educacional*, 12, 7-28. <https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2012.3373>
- Romão, J. E. (2003). Escola Cidadã no Século XXI. In J. S. Ferreira, & C. V. Estevão (Orgs.), *A Construção de uma Escola Cidadã – Público e Privado em Educação*. Externato Infante D. Henrique.
- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the self*. Basic Books.
- Sá-Chaves, I. (2000). *Formação, conhecimento e supervisão. Contributos nas áreas de formação de professores e de outros profissionais*. Universidade de Aveiro.
- Sá-Chaves, I. (2002). *A Construção de Conhecimento pela Análise Reflexiva da Praxis*. Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia.
- Santos, M., & Brandão, M. (2006). A supervisão pedagógica numa articulação entre a preparação do educador, a formação do aluno e a qualidade da educação das crianças – a função da escala de empenho do adulto na concretização deste processo. *Caderno de Estudos*, 7.
- Santos, P. (2009). *A interferência do rendimento escolar no auto-conceito de alunos do 1º e 2º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário*. Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Fernando Pessoa: (Dissertação de mestrado da Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal).
- Serra, A. V. (1986). A importância do auto-conceito. *Psiquiatria Clínica*, 7(2), 57- 66.
- Serra, A. V. (1988a). Atribuição e auto-conceito. *Psychologica*, 1, 127-141.
- Serra, A. V. (1988b). O auto-conceito. *Análise Psicológica*, 2 (VI), 101-110.
- Silva, C., Cunha, C., & Vieira, M. (2021). *Química em reação. Planeamento Pedagógico*. Porto Editora.
- Silva, C., Cunha, C., & Vieira, M. (2021a). *Química em reação. DAC – Contributos da Química*. Porto Editora.
- Simões, M., & Serra, A. (1987). A importância do autoconceito na aprendizagem escolar. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 21, 233-252.

- Shavelson, R., Hubner, J. J., & Stanton, G. C (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46 (3), 407-441.
- Shavelson, R. J., & Bolus, R. (1982). Self-concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology*, 74(1), 3-17.
- Soares, M. (2009). Supervisão Pedagógica - Para uma prática de ensino mais eficaz, mais comprometida, mais pessoal e mais autêntica. *CFAE Ozarfaxinars E-revista*, 12.
- Soares, L., Pacheco, E., Gomes, A. A., & Teixeira, J. (2017). Modelos híbridos de ensino-aprendizagem: experiências a partir do PROM@TT. *VIII Congresso Ibérico de Didática da Geografia* (pp. 191-202).
- Sol, P. B., & Moreira, J. A. (2013). O impacto de ambientes online na percepção de competências de aprendizagem em alunos do ensino fundamental. *Revista Paidéi@*, 5(8). Unimes Virtual.
<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/306>
- Staker, H., & Horn, M. (2012). *Classifying K-12 Blended Learning*. Innosight Institute, Inc.
- SPCE (2014). *Carta Ética da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação*. SPCE.
- Suehiro, A. (2006). Autoconceito e desempenho acadêmico em alunos de psicologia. *Psicologia Argumento*, 24(44).
- The Design - Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.
- Twigg, C. (2003). Improving Learning and Reducing Costs: New Models for Online Learning. *Educause Review*, 38, 28-38.
- Trentin, M., & Pérez, C. S. (2002). *A Utilização de Laboratórios Virtuais na Melhoria do Processo de Ensino-Aprendizagem* (pp. 501-970).
<https://www.researchgate.net/publication/228766565>
- Vala, J. (1986). A análise de conteúdo. In A. Silva, & J. Pinto (Orgs.), *Metodologia das Ciências Sociais*. Edições Afrontamento.
- Valadares, J., & Pereira, D. C. (1991). *Didática da Física e da Química* (Volume I). Universidade Aberta.
- Vasconcelos, A. (2009). *A SuperVisão colaborativa no ensino do Inglês no 1.º CEB*. (Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal).
- Veiga, F. H. (1990). *Autoconceito e disrupção escolar dos jovens. Conceptualização, avaliação e diferenciação*. (Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal). <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/6239>
- Veiga, F. H. (1991). *Autoconceito e disrupção escolar dos jovens: Conceptualização, avaliação e diferenciação*. (Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa).
- Veiga, F. H. (1995). *Transgressão e auto-conceito dos jovens na escola*. Fim de Século.
- Veiga, F. H. (1996). Estudo de um instrumento de autoconceito escolar: "Self-concept as a learner scale". In Gonçalves, M. et al. (Eds.). *Avaliação psicológica: formas e contextos*. Apport (pp. 365-380).
- Viegas, C., Alves, G., & Lima, N. (2015). *Utilização Simultânea de Vários Recursos para o Desenvolvimento de Competências Experimentais*. Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Instituto Politécnico do Porto (IPP).
<http://hdl.handle.net/10400.22/9790>
- Vieira, F. (1993). *Supervisão – uma prática reflexiva de formação de professores*. Asa.
- Vieira, F. (2006). Formação reflexiva de professores e pedagogia para a autonomia: para a constituição de um quadro ético e conceptual da supervisão pedagógica. In F. Vieira, M. A. Moreira, I. Barbosa, M. Paiva, & I. S. Fernandes, *No Caleidoscópio da Supervisão: Imagens da Formação e da Pedagogia* (pp.15-44). Pedagogo.

- Vieira, F., & Moreira, M. A. (2011). *Supervisão e avaliação do desempenho docente: Para uma abordagem de orientação transformadora*. Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores.
- Yin, R. K. (2003). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (2ª ed.). Artmed Editora.
- Waetjan, W. (1972). Self-concept as a learner scale. In M. Argyle, & V. Lee (Eds.), *Social Relationships*. Grosvenor Press.
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- West, C. K., Fish, J. A., & Stevens, R. J. (2016). General Self-Concept, Self-Concept of Academic Ability and School Achievement: Implications for "Causes" of Self-Concept. In *The Australian Journal of Education*, 24 (2), 194-213.
- Wilson, P. (1986). *Chemistry by computers*. Plenum Press.

Referências legislativas

- Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de janeiro. Diário da República n.º 14/2007, Série I. 501. Ministério da Educação. Altera o Estatuto da Carreira dos Educadores de Infância e dos Professores dos Ensinos Básico e Secundário, e o regime jurídico da formação contínua de professores.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018, Série I. 2918 – 2928. Presidência do Conselho de Ministros. Estabelece o regime jurídico da educação inclusiva.
- Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018, Série I. 2928-2943. Presidência do Conselho de Ministros. Estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário e os princípios orientadores da avaliação das aprendizagens.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020, de 21 de abril. Diário da República n.º 78/2020, Série I. 6 – 32. Presidência do Conselho de Ministros. Aprova o Plano de Ação para a Transição Digital.
- Despacho n.º 6173/2016, de 10 de maio. Diário da República n.º 90/2016, Série II. 14676 – 14676. Presidência do Conselho de Ministros e Educação – Gabinetes da Secretária de Estado para a Cidadania e a Igualdade e do Secretário de Estado da Educação. Cria o Grupo de Trabalho de Educação para a Cidadania.
- Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho. Diário da República n.º 143/2017, Série II. 15484 – 15484. Educação – Gabinete do Secretário de Estado da Educação. Homologa o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória
- Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto. Diário da República n.º 168/2018, 2º Suplemento, Série II. 14. Educação – Gabinete do Secretário de Estado da Educação. Homologa as Aprendizagens Essenciais das disciplinas dos cursos científico-humanísticos de Ciências e Tecnologias, Ciências Socioeconómicas, Línguas e Humanidades e Artes Visuais.

ANEXOS

Anexo I – Pedidos de autorização para realização do estudo

ENTRADA
Nº _____ DATA: 9/03/2022
CLASSIFICAÇÃO _____ RÚBRICA _____

Exma. Senhor Diretor
da Escola Secundária _____

Eu, **Maria de Fátima dos Santos Ferreira**, professora do grupo 510 – Física e Química e pertencente ao quadro desta escola, venho por este meio solicitar autorização para realizar um estudo na escola no âmbito da dissertação de mestrado em **Supervisão Pedagógica** da Universidade Aberta. Com este estudo, que será orientado pelo Professor Doutor José António Moreira (Diretor da Delegação Regional do Porto da Universidade Aberta e Coordenador Executivo da Unidade de Desenvolvimento dos Centros Locais de Aprendizagem), pretende-se analisar o efeito da “Supervisão colaborativa e a capacitação de professores de física e química para o uso de laboratórios em ambientes físicos e digitais”.

As técnicas de recolha de dados propostas são o inquérito por questionário, o inquérito por entrevista e a análise documental, envolvendo a participação de professores do grupo disciplinar de Física e Química.

Salvaguardando a dimensão ética, será garantido o direito à privacidade e confidencialidade dos dados recolhidos.

O estudo terá início neste segundo período letivo.

Grata pela atenção.

Com os melhores cumprimentos.

Viseu, 08 de março de 2022

Maria de Fátima dos Santos Ferreira

A requerente

ENTRADA	
Nº _____	DATA: 21.11.2022
CLASSIFICAÇÃO _____	RUBRICA _____

Exma. Senhor Diretor
da Escola Secundária _____

Eu, **Maria de Fátima dos Santos Ferreira**, professora do grupo 510 – Física e Química e pertencente ao quadro desta escola, venho por este meio solicitar autorização para realizar um questionário aos alunos dos 10º e 11º anos de escolaridade, do Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias, no âmbito da dissertação de mestrado em **Supervisão Pedagógica** da Universidade Aberta. Com este questionário, orientado pelo Professor Doutor José António Moreira (Diretor da Delegação Regional do Porto da Universidade Aberta e Coordenador Executivo da Unidade de Desenvolvimento dos Centros Locais de Aprendizagem), pretendo analisar o autoconceito académico sobre “Ambientes de Aprendizagem Híbridos – Modelo de Rotação por Estações”.

Salvaguardando a dimensão ética, será garantido o direito à privacidade e confidencialidade dos dados recolhidos.

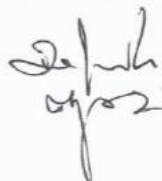
Grata pela atenção.

Com os melhores cumprimentos.

Viseu, 21 de novembro de 2022

Maria de Fátima dos Santos Ferreira

A requerente



Anexo II – Requerimento para acreditação da Ação de Curta Duração

**Ações de Curta Duração
REQUERIMENTO PARA ACREDITAÇÃO**

DATA DE ENTRADA:

___/___/___

1. PROPONENTE: Escola Secundária [REDACTED]

DESIGNAÇÃO DA AÇÃO DE FORMAÇÃO:

- a) Local de realização: Escola Secundária [REDACTED]
- b) Área de Formação ⁽¹⁾: Área da docência, Tecnologias da informação e comunicação aplicadas a didáticas específicas ou à gestão escolar.
- c) Cronograma:

Mês	Dias	Horário	Nº Sessão	Total Horas
Setembro	12 e 14	15:00 – 18:00	2	6

d) Destinatários: Professores do grupo disciplinar 510 – Física e Química da Escola Secundária [REDACTED]

2. CONTEÚDOS:

- *Educação e Ambientes de Aprendizagem Híbridos*
- Modelos de aprendizagem híbridos
 - Modelo de rotação: rotação individual; rotação por estações; laboratório rotacional; sala de aula invertida
 - Modelo *Flex*
 - Modelo *Self-Blend*
 - Modelo Virtual Enriquecido
- Possíveis combinações dos modelos de aprendizagem híbridos
- Planificação de atividades (na disciplina de Física e Química) em ambientes de aprendizagem híbridos

3. FORMADORES: (apenas são passíveis de reconhecimento as ações de curta duração que sejam asseguradas por formadores que, no mínimo, sejam detentores do grau de Mestre – solicita-se o favor de remeter cópia do certificado respetivo)

a) Nome e qualificação académica

- i. José António Marques Moreira, doutorado em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra
- ii. Maria de Fátima dos Santos Ferreira, Pós-graduação em Supervisão Pedagógica

(¹) De acordo com o art.º 5º do Dec-Lei nº 22/2014, de 11 de fevereiro:

- a) Área da docência, ou seja, áreas do conhecimento, que constituem matérias curriculares nos vários níveis de ensino;
- b) Prática pedagógica e didática na docência, designadamente a formação no domínio da organização e gestão da sala de aula;
- c) Formação educacional geral e das organizações educativas;
- d) Administração escolar e administração educacional;
- e) Liderança, coordenação e supervisão pedagógica;
- f) Formação ética e deontológica;
- g) Tecnologias da informação e comunicação aplicadas a didáticas específicas ou à gestão escolar.

4. FUNDAMENTAÇÃO DA INICIATIVA (apenas no caso de acções de curta duração propostas pelo director de escola / agrupamento de escolas):

- Beneficia a escola, dado existirem carências na área de formação em Ambientes de Aprendizagem Híbridos (que requer um grande nível de competência e inovação por parte dos professores)
- No âmbito do mestrado em Supervisão Pedagógica de uma docente da escola (Maria de Fátima dos Santos Ferreira), que ambiciona implementar estratégias inovadoras de ensino e de aprendizagem na disciplina de Física e Química, fazendo uso das tecnologias digitais (criando desenhos didáticos centrados quer no aluno, quer no professor).

25/07/2022

O Requerente,



Submetido para análise na Comissão Pedagógica reunida em ___/___/___

Decisão/Despacho:

O Presidente da Comissão Pedagógica,

Anexo III – Comunicação aos professores da realização da Ação de Curta Duração

Fwd: [REDACTED] - ACD "Educação e ambientes de aprendizagem híbridos"

1 mensagem

[REDACTED] 1 de setembro de 2022 às 08:40

Caros colegas

Solicita-nos o Centro de Formação Visprof a divulgação da seguinte informação:

Para os devidos efeitos, cumpre-me informar V.^a Ex.^a sobre a realização, nos dias 12 e 14 de setembro, da ACD **"Educação e ambientes de aprendizagem híbridos"** destinada a docentes da Escola Secundária [REDACTED]

Mais se informa que as inscrições estarão abertas entre 01 e 09 de setembro, através da Plataforma do Visprof www.cfaeviseu.pt.

Desejo um excelente ano letivo

Anexo IV – Exemplo de uma atividade prático-laboratorial do 11º ano – Modelo de Rotação por Estações

Queda livre: força gravítica e aceleração gravítica

Guião de trabalho

Um corpo encontra-se em queda livre quando está apenas sujeito à atuação da força gravítica.

Objetivo : O grande desafio desta atividade é determinar a aceleração da gravidade num movimento de queda livre, investigando se depende da massa dos corpos.

ESTAÇÃO I - ROTEIRO DE TRABALHO LABORATORIAL – PÁGINAS 68 A 70 DO MANUAL

Observações – Em vez de esferas de massas diferentes será usada uma régua com bandas pretas que bloqueiam o feixe de luz da(s) célula(s) fotoelétrica(s) quando a régua, na queda, a(s) atravessa(m) (figura 1).

Para estudar se a aceleração do movimento depende da massa do corpo em queda, será alterada a massa da régua com um pouco de plasticina, colocada em posição que não interfira com as medições a efetuar.

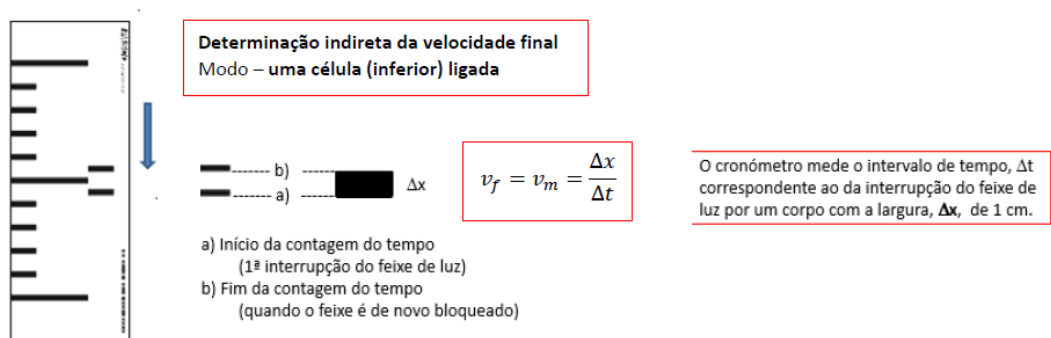
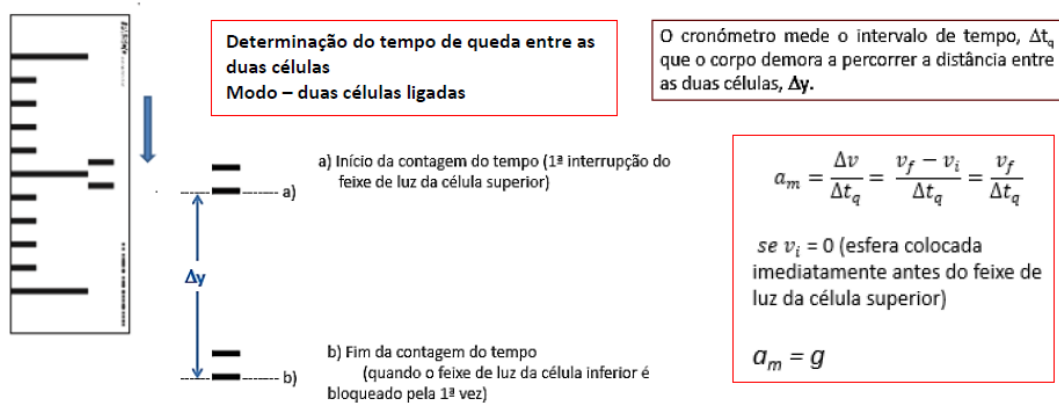


Figura 1



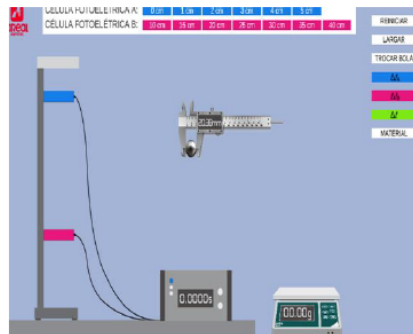
- 1- Adapte o procedimento experimental sugerido na página 69 do manual ao material disponível.
- 2- Dê resposta às questões pós laboratoriais da página 70 do manual, adaptando-as ao procedimento seguido.

ESTAÇÃO II - ROTEIRO DE EXPLORAÇÃO DA SIMULAÇÃO

1- Aceda à simulação “Queda livre”, disponível na escola virtual:

<https://app.escolavirtual.pt/lms/playerteacher/resource/18788394/E?se=&seType=&cold=18934573&bkid=25431919>

No ecrã aparece uma craveira, uma balança, um eletroímã, um suporte universal, um cronómetro digital, uma esfera metálica e células fotoelétricas.



2- Arraste a esfera para medir o seu diâmetro e registe o resultado, tendo em conta a incerteza absoluta de leitura da craveira.

3- Arraste a esfera para medir a sua massa e registe o resultado, tendo em conta a incerteza absoluta de leitura da balança.

4- Arraste a esfera de modo a prendê-la ao eletroímã. Depois de cada ensaio, após registo dos intervalos de tempo, volte a colocá-la na mesma posição.

5- Coloque a célula fotoelétrica A a 5 cm do eletroímã e a célula fotoelétrica B a 35 cm do eletroímã.

6- Ligue apenas a célula A ao cronómetro, seleccionando o modo correto (aceda a Δt_A). Deixe cair a esfera. O cronómetro regista o tempo de passagem da esfera pela célula A. Registe o resultado tendo em conta a incerteza de leitura do cronómetro.

7- Ligue apenas a célula B ao cronómetro, seleccionando o modo correto (aceda a Δt_B). Deixe cair a esfera. O cronómetro regista o tempo de passagem da esfera pela célula B. Registe o resultado tendo em conta a incerteza de leitura do cronómetro.

8- Ligue as duas células ao cronómetro, seleccionando o modo correto (aceda a Δt). Deixe cair a esfera. O cronómetro regista o tempo de queda entre as duas células. Registe o resultado tendo em conta a incerteza de leitura do cronómetro.

9- Construa uma tabela para registar os dados experimentais semelhante à seguinte:

Diâmetro da esfera/mm	$\Delta t_A/s$	$\Delta t_B/s$	$\Delta t_q/s$	v_i/ms^{-1}	v_f/ms^{-1}	a/ms^{-2}

10- Selecione REINICIAR e de seguida TROCAR A BOLA.

11- Repita o procedimento anterior (pontos 2 a 9)

12- Com os dados recolhidos, calcule o valor da aceleração das duas esferas e conclua se a aceleração de queda livre depende da massa.

ESTAÇÃO III - ROTEIRO DE EXPLORAÇÃO DA App PhyPhox

1- Instale no seu Smartphone a App PhyPhox.

2- Acesse ao sensor "Aceleração com g".

3- Selecione ABSOLUTO.

4- Prima  e deixe cair o seu Smartphone sobre um amortecedor.

Registre o módulo da aceleração obtido no ecrã.

5- Na barra superior selecione a seta que lhe permite voltar atrás.

6- Repita os procedimentos 3 a 4 mais duas vezes.

Phyphox

8 de Abril de 2020 Carlos Pinhot



ESTAÇÃO IV - ROTEIRO DE VISUALIZAÇÃO DE VÍDEOS

1. Acesse ao seguinte link

<https://wordpress.ft.unicamp.br/explora/queda-livre/>

2. Leia a introdução feita a cada um dos vídeos e visualize-os.



3. Consulte as páginas 87 e 89 do manual para consolidar a temática ilustrada nos vídeos.

4. Qual é a condição necessária para que se verifique que dois corpos de massas diferentes, deixados cair na Terra, da mesma altura, cheguem ao solo ao mesmo tempo?

5. Qual a aceleração do movimento quando essa condição se verifica?

**Anexo V - Exemplo de uma atividade prático-laboratorial do 10º ano – Modelo de
Rotação por Estações**

GUIÃO DE TRABALHO - AL 1.2. - TESTE DE CHAMA

ESTAÇÃO 1- EXPLORAÇÃO DE SIMULAÇÃO

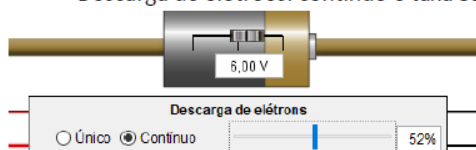
1. Aceda à simulação - Lâmpadas de neônio e outras lâmpadas de descarga

https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/discharge-lamps/latest/discharge-lamps.html?simulation=discharge-lamps&locale=pt_BR

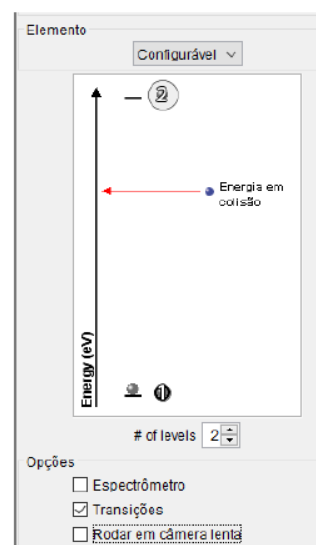
Informação: Eletrões livres são emitidos a partir de uma placa, aceleram para a outra placa e ganham energia cinética e, nesse percurso, colidem com os átomos do gás. Quanto maior a diferença de potencial da pilha maior é o valor da aceleração. Os eletrões dos átomos de gás são *excitados* por essas colisões, levando-os a um *estado de maior energia*. Quando o eletrão volta a um estado de menor energia, ele emite um *fotão*, resultando em *luz visível, ultravioleta (UV),* ou radiação *infravermelha (IV)*.

2. Selecione as opções:

- Um átomo (absorção e emissão)
- Pilha- 6,0 V
- Descarga de eletrões: contínuo e taxa 52% (produzir eletrões continuamente)



- Tipo de átomo: "configurável"
- #of levels: 2 (2 níveis de energia para o átomo)
- Opções : Transições



2.1. Ocorre, nestas condições, emissão de radiação (o átomo emite fótons)?

SIM NÃO

2.2. Varie gradualmente a taxa de produção de eletrões desde 52% até 100 %. Nestas condições existe emissão de radiação? SIM NÃO

2.3. Faça o resumo do comportamento observado nos itens anteriores.

2.4. No diagrama de níveis de energia mova as linhas do estado excitado para baixo até a energia deste estado se igualar à energia do elétron na colisão.

Ocorre, nestas condições, emissão de radiação? **SIM** **NÃO**

E se a energia do estado excitado for inferior à energia do elétron na colisão? **SIM** **NÃO**

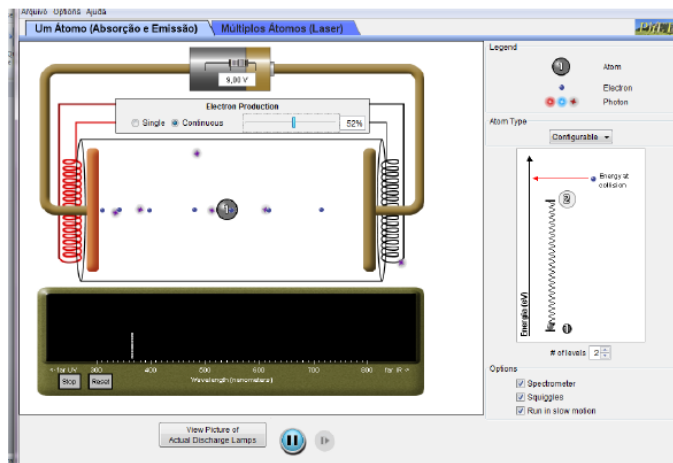
2.5. Faça o resumo do comportamento observado no item 2.4.

3. Seleccione:

Opções

- Espectrômetro
- Transições
- Rodar em câmera lenta

Mova as linhas do estado excitado para baixo e para cima.



3.1. Como varia a frequência da radiação emitida com a diferença de energia entre os níveis?

3.2. Mude para: “Átomo de hidrogénio”, em elemento; “Aumentar a diferença de potencial da bateria para 30 V” e “Produção de elétrões continua a uma taxa de 100%”.

Nota: Em câmara lenta alguns detalhes são mais fáceis de ver, mas é preciso mais tempo para se conseguir um bom espectro.

Registe o que observa.

3.3. Que transições é que ocorrem para o aparecimento de riscas coloridas?

ESTAÇÃO 2- OBSERVAÇÃO DE ESPETROS DE EMISSÃO: CONTÍNUOS E DE RISCAS
(COM LÂMPADAS DE INCANDESCÊNCIA E TUBOS DE PLUCKER)

1. Acenda a lâmpada de incandescência que se encontra no circuito montado na bancada.
 - 1.1. Registe as alterações de cor no filamento da lâmpada de incandescência quando roda o potenciômetro.
 - 1.2. Observe o filamento da lâmpada de incandescência com um espectroscópio ou rede de difração e registe, sob a forma de desenho, o que observa, evidenciando o tamanho relativo das bandas coloridas.
 - 1.3. Relaciona a cor da fonte de luz com a cor das radiações observadas.
2. Ligue os Tubos de Plucker (ampolas de vidro com o gás a pressão reduzida, submetido a uma descarga elétrica).

Atenção: A descarga elétrica não deve ultrapassar os 60 segundos.

 - 2.1. Observe a luz emitida pela fonte de luz e registe a cor observada.
 - 2.2. Observe agora a luz emitida pela fonte de luz através do espectroscópio ou rede de difração. Registe as observações efetuadas na forma de desenho, salientando qualquer risca mais brilhante.
 - 2.3. Relacione a cor da luz observada com cores das radiações observadas.
 - 2.4. Explique a diferença entre um espectro contínuo e um espectro de riscas.

ESTAÇÃO 3 -ANÁLISE DE MAPAS DE ESPETROS DE EMISSÃO DE RISCAS

1. Observe os diferentes espectros de emissão fornecidos. É possível encontrar dois espectros iguais de elementos diferentes ?
2. O espectro de emissão de cada elemento funciona como uma espécie de “impressão digital” do elemento. Justifique esta afirmação.
3. A figura seguinte representa dois espectros relativos ao mesmo elemento químico, hélio.

ESPETRO DE ABSORÇÃO E DE EMISSÃO DO HÉLIO



- 3.1. Identifique as diferenças e semelhanças entre o espectro de absorção e o espectro de emissão do hélio?
- 3.2. Qual é o significado das riscas que se encontram na mesma posição?

ESTAÇÃO 4 – RECOLHA DE INFORMAÇÃO: ESCOLA VIRTUAL, YOUTUBE E MANUAL.

1. Aceda aos links seguintes e visualize os vídeos:
<https://app.escolavirtual.pt/lms/playerteacher/nativelesson/2686908>
<https://www.youtube.com/watch?v=81APnoT51yU>

Consulte o manual, da página 47 à página 53, para consolidar a temática ilustrada nos vídeos.

2. Responda às seguintes questões:
 - 2.1. O que é um espectro visível?
 - 2.2. Explique o fundamento teórico subjacente à emissão de radiação, com a cor característica, quando amostras de substâncias com catiões metálicos são levadas à chama.
 - 2.3. Explique como é possível identificar experimentalmente, elementos químicos em amostras desconhecidas de vários sais, usando testes de chama.
 - 2.4. Porque é que os espectros atómicos são de riscas?

Anexo VI – Questionário aplicado aos professores

EDUCAÇÃO E AMBIENTES DE APRENDIZAGEM HÍBRIDOS

Este questionário visa recolher a sua opinião acerca do impacto da formação (realizada nos dias 12 e 14 de setembro de 2022, sobre Educação e Ambientes de Aprendizagem Híbridos) na sua prática pedagógica e no seu desenvolvimento profissional.

O questionário é anónimo e toda a informação fornecida será armazenada de forma segura e confidencial, de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados. Gratos pela colaboração.

*Obrigatório



1. Ano de escolaridade que leciona. *

Marcar apenas uma oval.

10º

11º

2. Como avalia o impacto da formação na sua prática pedagógica e no seu desenvolvimento profissional? *

Marcar apenas uma oval.

Teve impacto

Não teve impacto

3. Porquê? *

Muito obrigada pela colaboração!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

Anexo VII – Questionário aplicado aos estudantes

Questionário

Este questionário visa recolher a sua opinião acerca da estratégia pedagógica utilizada para a concretização / operacionalização das atividades laboratoriais, em ambientes de aprendizagem híbridos, e o correspondente contributo para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

O questionário é anónimo e dirige-se a alunos /alunas que frequentam os 10º e 11º anos de escolaridade.

Toda a informação fornecida será armazenada de forma segura e confidencial, de acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados.

Agradecemos a sua colaboração e que as suas respostas reflitam a sua perceção mais fiel e opinião sincera.

***Obrigatório**

Dados pessoais

1. Idade *

2. Género *

Marcar apenas uma oval.

Feminino

Masculino

3. Ano de escolaridade *

Marcar apenas uma oval.

10º ano

11º ano

4. Turma *

AMBIENTES DE APRENDIZAGEM HÍBRIDOS - Modelo de Rotação por Estações

Os alunos são organizados em grupos e vão circulando entre diferentes estações de aprendizagem (cada uma com uma tarefa distinta, de acordo com os objetivos da atividade laboratorial) no mesmo espaço de uma sala de aula física (laboratório de física e química), apesar de estarem *online* numa das estações.

Questões

Dê a sua opinião relativamente à importância da estratégia pedagógica utilizada nas atividades laboratoriais, centrada em AMBIENTES DE APRENDIZAGEM HÍBRIDOS - Modelo de Rotação por Estações.

5. 1. A estratégia pedagógica motivou-o para a aprendizagem dos conteúdos? Justifique. *

6. 2. A estratégia pedagógica permitiu-lhe apreender os conteúdos mais facilmente, levando-o a um desempenho mais elevado? Justifique. *

7. **3.** A estratégia pedagógica ajudou-o a confiar nas suas capacidades e a expor sem receios as suas ideias? Justifique. *

8. **4.** A estratégia pedagógica permitiu integrar-se adequadamente no grupo e sentir-se valorizado com o trabalho que realizou em equipa? Justifique. *

Muito obrigada pela sua participação!

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários