

**UNIVERSIDADE ABERTA**



UNIVERSIDADE  
**AbERTA**  
[www.uab.pt](http://www.uab.pt)

**Sala de aula invertida em espaços digitais na disciplina de Física e Química.  
Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes**

**Ana Luísa Costa Carneirinho**

**Mestrado em Pedagogia do eLearning**

**2024**

**UNIVERSIDADE ABERTA**



UNIVERSIDADE  
**AbERTA**  
[www.uab.pt](http://www.uab.pt)

**Sala de aula invertida em espaços digitais na disciplina de Física e Química.  
Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes**

**Ana Luísa Costa Carneirinho**

**Mestrado em Pedagogia do eLearning**

**Trabalho de Projeto orientado pelo  
Professor Doutor José António Moreira**

**Maio 2024**

A investigação realizada no âmbito desta Dissertação está integrada nas Áreas de investigação do Centro de Investigação **Laboratório de Educação a Distância e eLearning<sup>1</sup>** da Universidade Aberta no âmbito da Formação Avançada.

É uma ação financiada por Fundos Nacionais através da **FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia**, I.P., no âmbito dos projetos, **UIDB/04372/2020**.



---

<sup>1</sup> <https://lead.uab.pt>

### **Direitos autorais e condições de utilização do trabalho por terceiros**

Trata-se este de um trabalho de natureza académica que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras, normas e boas práticas internacionalmente convencionadas, no que alude aos direitos de autor e direitos conexos. Logo, o presente trabalho pode ser empregue nos termos previstos na licença Creative Commons abaixo inscrita. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do Repositório Aberto da Universidade Aberta.



O trabalho Sala de aula invertida em espaços digitais na disciplina de Física e Química. Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes de Ana Luísa Costa Carneirinho está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## Agradecimentos

Um agradecimento muito especial à minha família, marido, filhos e pais. A vossa compreensão para as minhas ausências, o apoio no dia-a-dia e o vosso incentivo foram imprescindíveis para levar a bom porto este projeto. Não teria sido possível sem vocês!

Ao meu orientador Professor Doutor José António Moreira, agradeço ter respeitado o meu caminho e confiado nas minhas opções, mesmo quando elas me levavam a um percurso cheio de curvas e avanços e recuos. As suas contribuições em determinados momentos do percurso foram decisivas para não chegar a becos sem saída.

À minha colega de mestrado e amiga Carla Charana, meu ombro e meu apoio ao longo de todo o percurso de mestrado. Pela generosidade na partilha dos saberes e por ser tantas vezes um farol num percurso solitário.

Aos meus colegas da Escola Secundária Sebastião da Gama, e em particular à Diretora Fernanda Oliveira e Subdiretor e colega de disciplina Jorge Bico, por confiarem no meu trabalho e me darem liberdade para experimentar novos caminhos pedagógicos em sala de aula.

Finalmente, aos meus alunos. Em especial aos que participaram neste projeto. São eles quem me desafiam a fazer melhor, cujo *feedback* contribui para fazer de mim uma melhor pessoa e melhor profissional.

Agradeço a todos. Este trabalho também é vosso!

### **Declaração de integridade**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho de projeto. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer outra forma de falsificação de resultados. Mais declaro que tomei conhecimento integral do Regulamento Disciplinar da Universidade Aberta, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 215, de 6 de novembro de 2013.

### **Statement of integrity**

I hereby declare having conducted this project work with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of falsification of results in the process of the thesis elaboration. I further declare that I have fully acknowledged Disciplinary Regulations of the Universidade Aberta, regulation published in the official journal Diário da República, 2.ª série, N.º 215, de 6 de novembro de 2013.

Universidade Aberta, 14 de abril de 2024.

Nome completo/Full name: Ana Luísa Costa Carneirinho

Assinatura/Signature: 

## **Resumo**

Este projeto investiga o impacto da metodologia de Sala de Aula Invertida (SAI), enriquecida com a componente digital, no autoconceito acadêmico de alunos do Ensino Básico.

Utilizando uma abordagem de investigação-ação, o estudo implementa a metodologia de SAI numa turma de 8º ano e analisa, sob o paradigma qualitativo, dados obtidos por vários instrumentos, como observações, questionários e entrevistas semi-estruturadas, numa perspetiva de triangulação dos vários instrumentos utilizados.

Os resultados sugerem que a aplicação da SAI em espaços digitais pode influenciar positivamente o autoconceito dos alunos, promovendo maior envolvimento e responsabilidade no processo de aprendizagem.

Este estudo contribui para a literatura educacional ao demonstrar como as tecnologias digitais podem ser integradas efetivamente para potencializar práticas pedagógicas inovadoras em contextos de ensino de ciências.

**Palavras-Chave:** sala de aula invertida; autoconceito acadêmico; educação digital; ensino híbrido; Física e Química

## **Abstract**

This project investigates the impact of the Flipped Classroom (FC) methodology, enriched with a digital component, on the academic self-concept of elementary school students.

Using an action research approach, the study implements the FC methodology in an 8th grade class and analyzes, under a qualitative paradigm, data obtained through various instruments such as observations, surveys, and semi-structured interviews, from a triangulation perspective of the various instruments used.

The results suggest that the application of FC in digital spaces can positively influence students' self-concept, promoting greater engagement and responsibility in the learning process.

This study contributes to the educational literature by demonstrating how digital technologies can be effectively integrated to enhance innovative pedagogical practices in science education contexts.

**Keywords:** flipped classroom; academic self-concept; digital education; hybrid teaching; Physics and Chemistry

<b>Índice geral</b>	
Direitos autorais e condições de utilização do trabalho por terceiros.....	iii
Agradecimentos.....	iv
Declaração de integridade.....	v
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
Índice geral.....	viii
Índice de figuras.....	x
Índice de gráficos.....	x
Índice de tabelas.....	xi
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	xi
<b>Introdução</b> .....	1
<b>PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO</b> .....	4
<b>1. Educação Digital</b> .....	5
1.1. Um mundo hiperconectado.....	5
1.2. Um novo paradigma educativo.....	6
1.3. Educação digital e o papel do professor num mundo em mudança	7
<b>2. Educação Híbrida</b> .....	12
2.1 Um “novo normal”.....	12
2.2. Ensino híbrido.....	13
2.3. Modelos de Ensino híbrido.....	15
<b>3 Sala de Aula Invertida</b> .....	19
3.1. Sala de Aula Invertida – o conceito.....	19
3.2. Sala de aula invertida e taxonomia de Bloom.....	21
3.3. Espaços aprendizagem.....	25
3.3.1. Espaço individual de aprendizagem.....	26
3.3.2. Espaço de aprendizagem em grupo.....	28
3.4. Sobre a realização de vídeos para a inversão da sala de aula.....	31
<b>4. Autoconceito académico</b> .....	33
<b>PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO</b> .....	35
<b>5. Metodologia de investigação</b> .....	36
5.1. Princípios metodológicos.....	36

5.1.1. Análise de conteúdo.....	41
5.2. Instrumentos de recolha de dados.....	43
5.2.1. Observação.....	43
5.2.2. Questionário.....	44
5.2.3. Entrevista semiestruturada.....	45
5.3. Autorizações solicitadas.....	45
<b>6. Contextualização do estudo.....</b>	<b>47</b>
6.1. Contexto educativo e participantes do estudo.....	47
6.2. Implementação do projeto.....	48
<b>7. Apresentação e análise dos resultados.....</b>	<b>50</b>
7.1. Dimensões do autoconceito académico.....	50
7.1.1. Motivação.....	50
7.1.2. Orientação para a tarefa.....	55
7.1.3. Confiança nas capacidades.....	63
7.1.4. Relação com os colegas.....	68
<b>8. Conclusões.....</b>	<b>71</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>83</b>
Anexo 1 – Questionário para recolha de dados.....	84
Anexo 2 - Guião da entrevista semiestruturada.....	87
Anexo 3 - Pedido de autorização à diretora do Agrupamento para realização do estudo.....	96
Anexo 4 - Consentimento informado.....	99
Anexo 5 - Parecer da Comissão de Ética da Universidade Aberta.....	103
Anexo 6 - Planificação de inversão de domínio O Som.....	105

## **Índice de figuras**

Figura 1.1 – Áreas e âmbito do DigCompEdu.....	9
Figura 2.1 – Modelos de Ensino Híbrido.....	16
Figura 3.1 – Os três domínios da taxonomia de Bloom.....	21
Figura 3.2: - Categorias do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom.....	22
Figura 3.3. – Triângulo da taxonomia de Bloom invertido.....	23
Figura 3.4 – Taxonomia de Bloom em forma de diamante.....	24
Figura 3.5 – Gestão do tempo em relação aos objetivos da taxonomia de Bloom em sala de aula tradicional e sala de aula invertida.....	24
Figura 3.6 – Integração do modelo da sala de aula invertida com metodologias ativas.....	29
Figura 3.7 – Layout de sala de aula arrumada da forma convencional e organizada para trabalho de grupo.....	30
Figura 5.1 – Papel dos ciclos iterativos na melhoria progressiva de protótipos até que se alcancem os objetivos definidos na DBR.....	38
Figura 5.2 – Modelo genérico de DBR.....	39

## **Índice de gráficos**

Gráfico 7.1 – Motivação.....	51
Gráfico 7.2 – Orientação para a Tarefa.....	56
Gráfico 7.3 – Evolução do número de alunos que realizam a tarefa no espaço individual de aprendizagem.....	61
Gráfico 7.4 – Confiança nas Capacidades.....	63
Gráfico 7.5 – Relação com os Colegas.....	68

## **Índice de tabelas**

Tabela 7.1 – Registos que defendem a SAI como motivante.....	51
Tabela 7.2 – Registos que defendem a SAI como pouco ou nada motivante.....	53
Tabela 7.3 – Registos que defendem a SAI como não tendo impacto na motivação.....	55
Tabela 7.4 – Registos que referem que a SAI promove maior autonomia do estudante.....	56
Tabela 7.5 – Registos que referem que a SAI promove maior responsabilidade do estudante.....	57
Tabela 7.6 – Registos que apontam a SAI como negativa em relação à orientação para a tarefa.....	60
Tabela 7.7 – Registos que apontam a SAI como fator de maior confiança nas capacidades dos alunos.....	64
Tabela 7.8 – Registos que apontam a SAI como fator positivo na relação com os colegas.....	69

## **Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos**

CC – Confiança nas Capacidades

DBR - Design-Based Research

DigCompEdu – Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores

MO – Motivação

OT – Orientação para a Tarefa

PADDE – Plano de Ação Digital para o Desenvolvimento da Escola

RC – Relação com os Colegas

SAI – Sala de aula Invertida

TPC – Trabalho para Casa

## **Introdução**

A consciência da importância de trazer o digital para a sala de aula tem crescido a par com a democratização da tecnologia. A sociedade de hoje, em rede, rompe com a hierarquização no acesso à informação e ao conhecimento, o que impacta definitivamente na concepção atual da educação.

O recurso à tecnologia digital é hoje generalizado na sociedade contemporânea, o que implica que o acesso à informação seja ubíquo e a aprendizagem passe, também, a realizar-se em ambientes informais que não podem, ou não devem, ser ignorados pelos professores do século XXI.

A ubiquidade da aprendizagem, a importância crescente das aprendizagens invisíveis, a transição digital que se opera de forma irrevogável na sociedade e no mundo do trabalho, são fatores que tornam inevitável a emergência de novas correntes pedagógicas, com novos desafios para todos os intervenientes do ecossistema educativo, em particular os professores.

Talvez não seja possível identificar todos esses desafios neste relatório, mas este não foi um projeto linear. Na sua prática enquanto docente, a professora-investigadora, autora deste projeto, sempre foi uma entusiasta do recurso às tecnologias digitais e aos ambientes virtuais em sala de aula. Este entusiasmo foi a razão pela inscrição no mestrado Pedagogia do eLearning, tendo como ideia inicial estudar as potencialidades das simulações eletrónicas no ensino da Física e Química. Com o avançar dos estudos e da pesquisa, a professora compreendeu que a riqueza do digital e do virtual ultrapassa largamente a ideia de uso de ferramentas, assumindo-se o próprio digital como uma força ambiental que transforma as relações entre professores e alunos e que permite criar novos cenários pedagógicos como a designada metodologia de Sala de Aula Invertida (SAI).

Esta metodologia mereceu, pois, a nossa atenção e interesse por várias razões:

- Por sentir que, informalmente, já usava alguns dos princípios do método na sua prática letiva;
- Pelo facto da SAI ser uma metodologia flexível, podendo ser adaptada a várias disciplinas e a vários contextos;

- Por se tratar de uma meta-estratégia, que suporta outras metodologias pedagógicas;
- Por apelar a metodologias que implicam intensa atividade cognitiva, sendo o aluno incentivado a responsabilizar-se pelo seu estudo;
- Por envolver o uso de tecnologias digitais numa perspectiva ecológica e pedagógica e não apenas numa perspectiva instrumental.

Neste sentido, e seguindo as orientações do professor supervisor deste projeto, decidimos, pois, avaliar o impacto da metodologia SAI no autoconceito dos estudantes, a nível do autoconceito académico. O objetivo principal é avaliar o impacto da metodologia de SAI, enriquecida com a componente digital, no autoconceito académico de alunos do Ensino Básico.

Este foi um projeto desenvolvido em três fases: uma primeira fase de formação da professora envolvida, fase essa documentada no seu blog académico - <https://encurtardistancias.blogspot.com/> - e que contou, inclusivamente, com a ação de formação Flipped Learning 3.0 Certification Level - I Master Class., promovido pela Flipped Learning Global Initiative; uma segunda fase de aplicação do projeto em ambiente de sala de aula, realizada, dado o contexto profissional da professora, junto de uma turma de 8º ano na disciplina de Física e Química durante o ano letivo 2022/2023; e uma terceira relacionada com a avaliação do impacto da implementação da metodologia.

Este percurso está de alguma forma plasmado na estrutura do relatório com quatro capítulos fruto da pesquisa inicial e que refletem o caminho percorrido – o estudo mais abrangente sobre Educação Digital, a descoberta da Educação Híbrida e dos diferentes modelos de Ensino Híbrido, nomeadamente o modelo de Sala de Aula Invertida, e finalmente a noção de Autoconceito Académico - e os restantes capítulos dedicados à metodologia, ao trabalho de campo, análise de resultados e conclusões.

Não pretendendo ser um trabalho conclusivo, dado o tamanho da amostra, muito menos uma sugestão de “receita” a aplicar em todas os contextos, é seguramente um projeto muito *hands on* e, nessa perspectiva, que pode ser muito útil a quem

queira desenvolver metodologias desta natureza. Nesta perspetiva, é um trabalho que aposta numa educação mais digital, em ambientes também virtuais, sem nunca desprezar a riqueza de uma sala de aula física mais clássica e intemporal.

## PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

## 1. Educação Digital

### 1.1. Um mundo hiperconectado

Desde sempre que a tecnologia tem impactado definitivamente a vida e a evolução da Humanidade. Desde a descoberta do fogo, a invenção da roda, da imprensa, da eletricidade... a evolução da tecnologia tem moldado as sociedades, contribuindo para momentos de disrupção na História que afetam profundamente os paradigmas sociais, económicos e políticos vigentes.

Encontramo-nos hoje num mundo dominado pela internet e pela conectividade em rede. Em 2013, Luciano Floridi, professor de Filosofia e Ética da Informação na Universidade de Oxford, cunha o termo *onlife* como forma de definir a nova realidade hiperconectada em que vivemos.

No documento *The onlife manifesto: Being human in a hyperconnected era* (2015), Floridi defende que o desenvolvimento e a ubiquidade das tecnologias da comunicação têm um impacto tão radical na condição humana que devem deixar de ser pensadas como meras ferramentas, para passarem a ser consideradas forças ambientais que afetam a personalidade de cada um, as interações com os outros, a conceção da realidade e a forma como atuamos nessa realidade.

Floridi defende ainda que a ubiquidade das tecnologias na nossa vida torna pouco clara a distinção entre o real e o virtual, entre o humano, a máquina e a natureza. Assistimos hoje à inversão de uma realidade de escassez informativa para outra de excesso de informação e à mudança de primazia das coisas, propriedades e relações binárias independentes, para a primazia das interações, processos e redes, numa reconfiguração de diferentes contextos do nosso mundo, seja na Ciência, no mundo laboral, no lazer ou na forma como nos relacionamos com os outros.

Fazendo um paralelismo com a forma como a tecnologia está "embutida" na nossa realidade, tornando-se até "invisível" à nossa perceção, Schlemmer e Moreira (2020) referem a energia elétrica, cuja existência é tão omnipresente que passa despercebida no nosso dia-a-dia.

Nas palavras de Schlemmer e Moreira (2020), assistimos na nossa era a uma articulação dos diferentes atores humanos e não humanos que, interagindo e influenciando-se mutuamente, modificam as entidades biológicas e físicas. De

facto, se é verdade que a nossa inteligência se aproxima da da máquina pelo acesso ao conhecimento em rede, também é verdade que a inteligência artificial está cada vez mais "humanizada", sendo possível acreditar que estas inteligências, estes dois mundos, acabarão por de alguma forma convergir entre si.

Neste contexto, Schlemmer e Moreira (2020) propõem o termo "infovíduos", os seres biológicos que incorporam as habilidades e informações acessíveis através das redes digitais de comunicação, que habitam num mundo que deixou de ser apenas físico, o "infomundo", num processo de hibridização entre a realidade física e a digital.

## 1.2. Um novo paradigma educativo

Seria ingénuo pensar que a revolução tecnológica que vivemos, a cada vez maior democratização da tecnologia, o crescente acesso à internet não teria um impacto marcante na forma como vivemos a escola e a educação.

Na verdade é notório o esforço da generalidade das instituições educativas na adaptação à nova realidade.

Compreender o novo paradigma *onlife* exige, no entanto, deixar de pensar as tecnologias e o digital como instrumentos, e compreender que

O desafio já não é apenas o de aprender e integrar o digital no processo educativo, mas sim, o de assegurar que os cidadãos evoluam de meros consumidores para produtores esclarecidos e ativos, preparando-os para uma verdadeira cultura do digital.

(Moreira, 2018: 6)

Surge assim a noção de Educação Digital que

Não se resume ao uso de hardwares, softwares e redes de comunicação na educação, nem tão pouco se restringe ao desenvolvimento do pensamento computacional.

(Moreira et al., 2020: 5)

Há que compreender a Educação Digital de uma forma mais ampla, considerando-se antes

um movimento entre atores humanos e não humanos que coexistem e estão em comunicação direta, não mediada pela representação, em que nada se passe com um que não afete o outro.

(Moreira et al., 2020: 5)

Pensemos, pois, o processo educativo como um processo em evolução no seio

de um ecossistema cada vez mais complexo, em que a hierarquia professor-aluno se dilui pelas várias interligações que se estabelecem entre humanos e não humanos.

Neste ecossistema educativo, e fazendo o paralelismo com a definição de ecossistema em Biologia, coabitam um conjunto de organismos vivos, os fatores bióticos – as comunidades de aprendizagem, os professores, os estudantes e os conteúdos<sup>1</sup> – que formam uma comunidade cujas relações entre si e a forma como evoluem dependem dos fatores abióticos, as partes não vivas que permitem as interações entre as espécies – neste caso, as tecnologias que suportam as aprendizagens.

Neste contexto, o ecossistema digital pode ser definido como

um sistema de aprendizagem em rede que apoia a cooperação, a partilha do conhecimento, o desenvolvimento de tecnologias abertas e a evolução de ambientes ricos em conhecimento, sendo que a sua criação depende exclusivamente das interações entre as espécies, as comunidades e o meio ambiente, entre fatores bióticos e abióticos.

(Moreira et al., 2020: 5)

O desafio atual, passa, pois, de acordo com Dias-Trindade & Moreira (2021: 38) “pela criação de ambientes férteis, dinâmicos, vivos e diversificados, onde o conhecimento, as ideias e o espírito empreendedor possam nascer, crescer e evoluir”.

### **1.3. Educação digital e o papel do professor num mundo em mudança**

Se é verdade que a aprendizagem ao longo da vida é uma realidade para muitos grupos profissionais, será certamente inquestionável para a classe docente, que tem de lidar com constantes atualizações de forma muitas vezes informal e autodidata.

Um professor que no início do século XXI começou a contactar com o digital de forma incipiente, teve de se adaptar nos últimos 20 anos ao surgimento da internet, à democratização dos computadores, ao surgimento dos smartphones,

---

<sup>1</sup> Dias-Trindade e Moreira (2021: 36), fazem a distinção, dentro dos fatores bióticos de um ecossistema digital, entre a espécie humana (alunos, professores...) e a espécie digital (os conteúdos), referindo que estes, enquanto espécie, podem “reproduzir-se, sofrer mutações ou até desaparecer”, estando, assim, também sujeitos a “um processo similar à seleção natural e evolução”.

ao uso de vários softwares a que teve de se ambientar para tarefas administrativas, ao recurso ao digital em sala de aula. Hoje, a esse professor solicita-se que pense o digital não como uma ferramenta, mas como um ambiente pedagógico, que repense o processo educativo, respondendo, de acordo com Dias-Trindade e Moreira (2021: 12) à “necessidade de conceber novos cenários de aprendizagem com recurso às tecnologias digitais, às redes sociais e aos ambientes virtuais.”

Já em 2013 a União Europeia (Comissão Europeia, 2013: 3) reconhecia que " a tecnologia constitui uma oportunidade para aumentar a eficiência e a equidade na educação". Nessa data, a mesma comissão (Comissão Europeia, 2013: 5), reconhecendo que "os professores têm sido ao longo dos anos, os constantes promotores de inovação nas nossas instituições de ensino", advertia quanto à urgência de privilegiar as competências pedagógicas e digitais não só na formação inicial de professores, como na formação contínua, apostando na atualização da classe docente.

O recurso ao digital em ambiente de aprendizagem é uma realidade que tem vindo a ser reconhecida em termos institucionais. Em 2017, é publicado pela Comissão Europeia o documento *European Framework for the Digital Competence of Educators*. Este documento, traduzido em 2018 para português sob o título DigCompEdu - Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, tem como objetivo, a nível dos estados membros da União Europeia, apresentar um quadro – o Quadro DigCompEdu – que, ao oferecer um enquadramento comum de referência, apoie os estados membros no esforço para o desenvolvimento da competência digital dos educadores na Europa, com o intuito de promover a competência digital dos seus cidadãos e impulsionar a inovação na educação.

O quadro referido:

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.

(Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores, 2018: 8)

São 22 as competências elementares dos educadores identificadas no Quadro

DigCompEdu, organizadas em 6 áreas, como ilustrado na Figura 1.1.



Figura 1.1: Áreas e âmbito do DigCompEdu

Fonte: Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (2018)

É nas competências pedagógicas dos educadores que se encontram as competências digitais que os educadores precisam para promover estratégias de ensino e aprendizagem eficientes, inclusivas e inovadoras.

A necessidade de desenvolver estas competências nos educadores tornou-se evidente quando em 2020, por força da pandemia COVID-19, ocorreu a suspensão das aulas presenciais, o que obrigou a uma mudança rápida para o ensino remoto de emergência. De volta ao ensino assente nas geografias físicas dos espaços escolares formais, há que refletir sobre a prática que se desenvolveu em torno das tecnologias digitais e, fundamentalmente, capitalizar os avanços em termos de aquisição de equipamentos digitais e competências adquiridas. A este respeito, Moreira e Horta defendem que

em vez de retornar totalmente à forma como a educação escolar funcionava, é possível pensar numa 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 e Horta, 2020: 4)

Surge assim uma oportunidade de absorver o digital, embuti-lo na prática letiva, assumir o uso pedagógico das novas tecnologias numa simbiose entre a educação digital e o ensino tradicional, uma estratégia de diferenciação

metodológica que quebra as fronteiras entre o “presencial” e o virtual, impulsionando estratégias pedagógicas mais dinâmicas, ativas, interativas e flexíveis. Será caso para dizer que nunca o Quadro DigCompEdu fez tanto sentido...

Moreira (2018: 8) refere a importância de serem os próprios professores a "apropriar-se das vantagens [das] tecnologias, [usando-as] na criação de novos ambientes de aprendizagem, mais motivadores, mais estimulantes e, sobretudo, [que] sejam capazes de desenvolver, nos seus estudantes, as competências essenciais para a sua integração nesta nova era digital do século XXI".

Tornam-se evidentes os desafios que o ensino digital coloca aos professores de hoje, logo à partida pela permanente formação, dada a velocidade a que a tecnologia evolui. Mas não só. O design de aprendizagem deve, de acordo com Moreira e colaboradores (2020: 47) “fazer apelo à participação dos estudantes, à sua experiência (conhecimentos prévios) e à construção autónoma do conhecimento”, assim como “fomentar os diferentes tipos de interações”. A escolha dos recursos é outro fator a ter em conta, dada a flexibilidade que o digital promove, assim como as práticas de avaliação digital, que também terão de ser alvo de reflexão e ponderação.

Num mundo em mudança, nunca se pediu tanta adaptabilidade à classe docente. A maioria dos professores reconhecem a importância da mudança e estão recetivos a mudar práticas e a transformar a sala de aula. Mas há obstáculos que é necessário encarar:

- A extensão dos currículos e o modelo de avaliação externa. Os currículos e o paradigma de avaliação têm de ser revistos num processo em que os professores devem ser ouvidos. Pedagogias ativas e centradas no aluno exigem tempo, o que não se coaduna com a extensão das atuais aprendizagens essenciais;
- O parque informático das escolas está obsoleto e muitas vezes inoperacional. A rede de internet é instável ou mesmo inexistente em algumas escolas. Não é possível integrar o digital se não há sequer internet disponível;

- A inexistência de técnicos de informática nas escolas. O parque informático é mantido na maioria das escolas à custa da boa vontade de um grupo restrito de pessoas, muitas vezes sem os conhecimentos informáticos necessários a tal tarefa (basta pensar na cibersegurança associada a tantos estabelecimentos escolares, tratada de forma amadora por falta de técnicos devidamente certificados);
- A necessidade de formação por parte dos professores. A formação dos professores é feita fora do seu horário de trabalho, com muito pouco incentivo profissional - havia que apostar em formação específica em moldes mais adequados à vida profissional e pessoal dos docentes.

Há também pontos positivos a referir, nomeadamente a constituição de equipas formadas por professores dentro da escola que integram o Plano de Ação para o Desenvolvimento Digital da Escola (PADDE), e que podem ser núcleos de mudança com atividades desenhadas para a realidade específica de cada escola e a democratização no acesso a equipamentos digitais possível através do programa Escola Digital que tem por finalidade atribuir a cada aluno um kit digital que inclui um computador portátil.

O digital é uma realidade nas nossas vidas. Que o seja também nas escolas, superando as muitas dificuldades com a certeza que não faz sentido ignorar todo o seu potencial no contexto educativo de hoje.

## **2. Educação Híbrida**

### **2.1. Um “novo normal”**

A pandemia COVID-19 gerou um confinamento global em março de 2020, afetando profundamente o funcionamento da sociedade, incluindo, naturalmente, o sistema educativo. O mundo hoje não é o mesmo que era antes do início da pandemia. Bradul Khan (2022) defende que faz sentido falar de um novo normal, batizando esta era como o Novo Normal Pós-Pandemia (*Post-Pandemic New Normal*, no original).

Neste novo normal, os agentes educativos não conseguirão atender às necessidades dos aprendentes se não compreenderem as mudanças sistemáticas que resultaram dos efeitos da pandemia em todos os setores da sociedade. Há que assimilar o paradigma emergente que exige a adoção de novas estratégias para enfrentar a incerteza e continuar a apostar em metodologias inovadoras e em aprendizagens significativas.

Na verdade, tal como outros sistemas - como a saúde, finanças, indústria, governação - a educação não poderá manter os processos tal como estavam estabelecidos pré-pandemia, antes tornar-se mais flexível para se adaptar às necessidades do seu público-alvo.

A pandemia foi também responsável por um melhor entendimento das tecnologias num mundo cada vez mais digital e acelerou a sua adoção nas nossas práticas diárias. A tecnologia tomou um lugar importante e incontornável nos dias de hoje. Pelas razões expostas, Badrul Khan (2022) acredita que em educação os sistemas híbridos são os que melhor se adequam ao novo normal.

O conceito, na verdade, não é novo. Já em 2013, União Europeia (Comissão europeia, 2013: 5) apontava que "uma maior utilização das experiências de aprendizagem que combine as modalidades presenciais e em linha (aprendizagem mista) pode ajudar a reforçar a motivação dos alunos e a eficiência das aprendizagens". A tecnologia é ainda indicada como uma ferramenta adequada à personalização do ensino, já que "a análise da aprendizagem pode fazer emergir métodos de ensino novos e mais centrados nos alunos, uma vez que a evolução dos alunos que utilizam TIC regularmente pode ser acompanhada de perto."

## 2.2. Ensino híbrido

Apesar do documento *Abrir a Educação: Ensino e aprendizagem para todos de maneira inovadora graças às novas tecnologias e aos Recursos Educativos Abertos*, disponibilizado pela Comissão Europeia em 2013, fazer referência a uma “aprendizagem mista”, não define o que hoje entendemos por “ensino híbrido” ou “educação híbrida”.

Moreira e Horta (2020) definem Educação Híbrida como

um conceito de educação total caracterizado pelo uso de soluções combinadas, envolvendo a interação entre diferentes modalidades, abordagens pedagógicas e recursos tecnológicos.

(Moreira e Horta, 2020: 4)

Já Christensen, Horn e Staker (2013) definem o ensino híbrido da seguinte maneira:

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

(Christensen, Horn e Staker, 2013: 7)

Christensen e colaboradores esclarecem que num curso que funcione em ambiente híbrido as modalidades online e presenciais estão geralmente conectadas, isto é, "os estudantes continuam o estudo de onde pararam quando trocam de uma modalidade para outra" (Christensen, Horn e Staker, 2013: 7). O termo "educação total" na definição de Moreira e Horta remete-nos para a importância de não pensar o ensino híbrido apenas como a inclusão do digital em sala de aula, antes repensar a sala de aula em si, apostando em estratégias dinâmicas que envolvam diferentes recursos e abordagens pedagógicas emergentes, onde "a comunicação possa assumir um papel fulcral unindo e aproximando atores humanos e não-humanos" (Moreira e Horta, 2020: 6), ampliando os cenários de interação que, por sua vez, promovem estratégias de ensino onde tomam palco a participação do aluno, a cooperação entre pares, a bidirecionalidade no fluxo de informação.

Uma das vantagens do ensino híbrido é a flexibilidade que oferece em termos pedagógicos, já que

permite ao professor propor soluções variadas de ensino e aprendizagem, com uso das tecnologias digitais, e criar desenhos didáticos, quer centrados no aluno (user-centred design) quer no professor.

(Moreira e Horta, 2020: 8)

As oportunidades pedagógicas e os desafios associados ao ensino híbrido são explorados na publicação da Comissão Europeia (2020) *Blended Learning in School Education – Guidelines for the Start of the Academic Year 2020/21*. Apesar desta publicação ser datada num momento ímpar na história, numa disrupção pedagógica contida no tempo, lança orientações que podem repercutir-se num futuro bem mais alargado, numa perspetiva de repensar a sala de aula apostando numa inovação pedagógica sustentada.

De acordo com a Comissão Europeia (2020), o ensino híbrido deve ser interpretado como uma abordagem pedagógica que combina a aprendizagem em sala de aula presencial com ensino a distância, incluindo a dimensão do ensino online.

Há que reconhecer que uma abordagem híbrida exige um repensar da prática pedagógica, uma análise cuidada sobre como e quando usar melhor os diferentes ambientes - físicos e virtuais – selecionando os mais adequados para o estudo autónomo, a investigação colaborativa, a interação social, a aplicação prática...tal leva a uma reflexão sobre o que se entende por escola, por sala de aula, quais as suas fronteiras, e como aproveitar melhor o tempo em que estamos com os nossos alunos.

São vários os benefícios da aprendizagem em realidades mais híbridas apontados pela Comissão Europeia (2020):

- Uma aprendizagem mais ativa por parte dos alunos. O professor deixa de ser o único facilitador do processo; os alunos deixam de ser meros recetores passivos da informação;
- Possibilidade de um ensino mais personalizado, com os professores a apoiarem – em ambientes analógicos ou virtuais - os seus alunos de forma diferenciada;
- Maior autonomia, motivação e iniciativa por parte dos alunos;
- Desenvolvimento de competências para a aprendizagem ao longo da vida;
- Desenvolvimento de competências digitais;

- Os períodos das sessões nos estados físicos podem ser usados para desenvolver capacidades sociais e sentimento de pertença a uma comunidade.

Embora não existam evidências quanto à "quantidade certa" de cada um dos ambientes para um ensino mais eficiente – porque em educação não existem receitas milagrosas que se adaptem a qualquer contexto educativo – a Comissão Europeia (2020) afirma que a revisão de literatura sugere que uma abordagem educativa híbrida será geralmente mais vantajosa que um sistema 100% presencial ou 100% online.

### **2.3. Modelos de ensino híbrido**

Há que refletir sobre o processo de hibridização a implementar nas nossas escolas. Este processo pode emergir como uma inovação sustentada em relação à sala de aula tradicional, criando estratégias que ampliam e melhoram o paradigma existente, ou podem ser disruptivos. De acordo com Christensen e colaboradores (2013), estes processos de hibridização disruptivos,

não [incluindo] a sala de aula tradicional em sua forma plena; [têm] frequentemente (...) início entre não-consumidores; [oferecendo] benefícios de acordo com uma nova definição do que é bom; [tendendo] a ser mais difíceis para adotar e operar.

(Christensen, Horn e Staker, 2013: 3)

Baseando-se no trabalho de Staker e Horn (2012), Christensen e colaboradores (2013) propõe a classificação em quatro categorias para a maior parte dos programas de ensino híbrido, categorias essas sumariadas na Figura 2.1.



Figura 2.1: Modelos de Ensino Híbrido

Fonte: Christensen, Horn e Staker (2013)

Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península

A classificação proposta diferencia os modelos sustentados (organizados na coluna da esquerda) dos modelos disruptivos de ensino híbrido (organizados na coluna da direita).

Segundo Christensen e colaboradores (2013), os programas de ensino híbrido são classificados como Modelos de Rotação

se os seus alunos participam de um curso ou matéria revezando-se entre modalidades de ensino em um roteiro fixo ou a critério do professor, e onde pelo menos uma delas é ensino online.

(Christensen, Horn e Staker, 2013: 29)

Staker e Horn (2012), descrevem os fundamentos de cada um dos modelos propostos:

O Modelo de Rotação divide-se em quatro sub-modelos:

1. O Modelo de Rotação por Estações (ou Rotação de Turmas ou Rotação em Classe): os alunos revezam dentro do ambiente de uma sala de aula, sendo que a rotação inclui pelo menos uma estação de ensino online. As restantes estações podem incluir atividades em pequeno grupo ou em grupo-turma, projetos de grupo, trabalho de "papel e lápis", entre outras atividades.

2. O Modelo de Laboratório Rotacional: diferencia-se do modelo anterior pelo facto da rotação ser feita entre ambientes diferentes dentro da escola, eventualmente com diferentes professores, ocorrendo a rotação entre a sala de aula e um laboratório de aprendizagem (de informática) para o ensino online. Neste modelo existe um primeiro momento em sala de aula convencional e um segundo no laboratório, onde a componente online é usada para enriquecer o processo de aprendizagem.
3. O Modelo de Sala de Aula Invertida: a rotação ocorre entre a prática supervisionada presencial pelo professor (ou trabalhos) na escola e a residência ou outra localidade fora da escola para aplicação do conteúdo e lições online. Neste modelo, os alunos estudam os conceitos teóricos e têm acesso a informação acerca de um tema, em casa, num ambiente online, realizam exercícios e aplicações práticas na sala de aula e consolidam e expandem os conhecimentos de novo em casa. O modelo de sala de aula invertida está de acordo com a ideia de que o ensino híbrido inclui algum elemento de controle do aluno sobre o tempo, lugar, caminho e/ou ritmo porque o modelo permite que os alunos escolham o local onde recebem o conteúdo e instrução on-line e para controlar o ritmo em que eles se movem através do elementos on-line.
4. O Modelo de Rotação Individual: este modelo difere dos restantes modelos de Rotação porque, em essência, cada aluno tem um roteiro individualizado e não participa necessariamente de todas as estações ou modalidades disponíveis, ainda que pelo menos uma dessas estações seja online. É o único modelo de Rotação com características disruptivas em vez de sustentadas.

Quanto aos modelos disruptivos:

1. Modelo Flex: neste modelo, o ensino online é a espinha dorsal da aprendizagem do aluno, mesmo que ele o direcione para atividades offline em alguns momentos. Os estudantes seguem um roteiro fluido e adaptado individualmente nas diferentes modalidades de ensino, e o professor responsável está na mesma localidade. Este professor fornece apoio presencial numa base flexível e adaptável conforme necessário por meio

de atividades como instrução em pequenos grupos, projetos em grupo e tutoria individual. Algumas implementações têm suporte presencial substancial, enquanto outras têm suporte mínimo.

2. Modelo A La Carte (ou Self-Blend): os alunos participam de um ou mais cursos inteiramente online, com um professor responsável online e, ao mesmo tempo, continuam a ter experiências educacionais em escolas tradicionais. Os alunos podem participar dos cursos online tanto nas unidades físicas ou fora delas. Este modelo descreve um cenário em que os alunos optam por fazer um ou mais cursos inteiramente online para complementar os seus cursos tradicionais e o professor responsável está on-line.
3. Modelo Virtual Enriquecido: trata-se de uma experiência de escola integral na qual, dentro de cada curso, os alunos dividem o seu tempo entre uma unidade escolar física e a aprendizagem remota com acesso a conteúdos e lições online. Muitos programas com este modelo começaram como escolas on-line em tempo integral e depois desenvolveram programas mistos para proporcionar aos alunos experiências de escola tradicional. O modelo difere da Sala de Aula Invertida porque em programas Virtuais Enriquecidos, os alunos raramente frequentam a escola física todos os dias da semana. Difere do modelo A La Carte porque é uma experiência de toda a escola, não um modelo de curso por curso.

Há que sublinhar que existem estratégias que podem combinar vários modelos de ensino híbrido. Na verdade, "os modelos apresentados podem ser utilizados através de múltiplas combinações, criando programas personalizados de aprendizagem" (Moreira e Horta, 2020: 19).

O ensino híbrido pode ser um caminho realista para enriquecer os ambientes de aprendizagem e para trazer pedagogias mais ativas para a sala de aula num processo sustentado de mudança com vista a um ensino adequado ao mundo que os nossos alunos encontrarão enquanto cidadãos e profissionais.

### 3. Sala de aula invertida

#### 3.1. Sala de Aula Invertida – o conceito

Como visto anteriormente, o ensino híbrido pode ser um caminho de enriquecimento do processo educativo, combinando as potencialidades do online com a riqueza dos ambientes físicos. É possível o design de estratégias híbridas sustentadas, sem disrupção com a realidade da escola atual. Uma das possibilidades, como já referido, é a adoção da metodologia de Sala de Aula Invertida, sobre a qual se debruça o estudo do presente trabalho.

Embora existam registos de recurso a metodologia de Sala de Aula Invertida (SAI), ou *flipped classroom*, ainda no século XX, foi no início do século XXI que este método ganhou palco, com os vários trabalhos publicados por Jonathan Bergmann e Aaron Sams, professores de Química numa zona rural dos Estados Unidos e que procuraram com esta estratégia minorar os problemas associados ao absentismo, mas cuja adoção se revelou um veículo de transformação das suas práticas letivas, tornando-as mais centradas no aluno.

Existe a ideia que o principal conceito da sala de aula invertida é que o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa (exercícios de aplicação, por exemplo) passa a ser feito em sala de aula, enquanto que o que é tradicionalmente feito em sala de aula (exposição dos conteúdos) passa a ser feito antes da aula em casa, através de visualização de vídeos fornecidos pelo professor. Esta é, no entanto, uma visão redutora da sala de aula invertida. O grande objetivo, de facto, é centrar a aprendizagem no aluno e não no professor. Neste método,

Os estudantes têm o compromisso de assistir a vídeos e fazer perguntas adequadas. O professor está presente unicamente para prover feedback especializado. Também compete aos alunos a realização e apresentação de resultados escolares. Como também se oferece um guia de soluções, os alunos são motivados a aprender.

(Bergmann e Sams, 2016: s/p)

Não há uma forma única de inverter a sala de aula, mas o motivo para a inversão deve ser comum: a de focar a atenção nos alunos e nas aprendizagens, afastando-a do professor.

Segundo Bergmann e Sams todos os professores que invertem a sua sala de aula devem perguntar-se:

quais as atividades que não exigem a minha presença física e que podem ser retiradas da sala de aula para dar mais tempo em sala de aula às atividades que são reforçadas pela minha presença física?

(Bergmann e Sams, 2016: s/p)

Há que esclarecer que não se trata de transpor o processo de aprendizagem para online, antes aproveitar o digital para hibridizar o ensino, enriquecendo o ecossistema educativo. A criação de uma plataforma digital a que os alunos podem recorrer para aceder a conteúdos em qualquer lugar, em qualquer altura, flexibiliza o processo de aprendizagem. Por outro lado, Bergmann e Sams referem também que disponibilizam online "miniaulas" quando se apercebem que um determinado conteúdo está a suscitar dificuldades a grupos de alunos, promovendo uma "instrução *just-in-time*, ou seja, oportuna e na hora exata, quando os alunos estão predispostos a aprender" (Bergmann e Sams, 2016: s/p). Esta inversão altera o papel do professor, que deixa de ser um transmissor de conteúdo - já que o conteúdo se encontra online à disposição do aluno - para passar a atuar como esclarecedor de dúvidas. Não dependendo exclusivamente do professor como fonte de informação, os alunos têm maior liberdade para trabalhar em equipa e aprender coletivamente.

Outra vantagem evidente da inversão da sala de aula é o facto de cada aluno poder explorar o conteúdo da aula ao seu ritmo. Se o trabalho de casa é a visualização de um vídeo, o aluno pode parar o vídeo, voltar para trás, repetir a visualização...uma prática impossível de replicar quando o professor expõe a matéria para toda uma turma. Na exposição tradicional dos conteúdos, um aluno que se distraia pode não compreender a explicação posterior, um aluno que seja mais rápido pode aborrecer-se com as repetições necessárias para quem é mais lento, a indisciplina pode comprometer a transmissão eficaz da informação. O método da sala de aula invertida permite uma individualização do ensino no sentido de o ritmo de cada aluno poder ser respeitado.

Bergmann e Sams sublinham várias vezes que o maior ganho da inversão da sala de aula é o ganho de tempo em aula, já que o tempo que o professor leva tradicionalmente a expor a matéria pode ser aproveitado e explorado da melhor forma possível, com atividades mais ativas e mais centradas no aluno.

### 3.2. Sala de aula invertida e taxonomia de Bloom

Em 1948, a Associação Norte Americana de Psicologia solicitou a alguns dos seus membros que discutissem e propusessem uma taxonomia dos objetivos e processos educativos. Em 1956, Benjamin Bloom, em colaboração com Max Englehart, Edward Furst, Walter Hill e David Krathwohl, propuseram como principais eixos do processo educativo os domínios do desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor. O resultado passou a ser referido como a taxonomia de Bloom.



Figura 3.1: Os três domínios da taxonomia de Bloom

Fonte: Ribeiro e Guarenti (2015)

A taxonomia de Bloom inclui os objetivos agrupados por domínios, sendo neste trabalho focado o domínio cognitivo, descrito por Ferraz e Belhot (2010: 422) como aquele “relacionado ao aprender, o dominar um conhecimento”. Este é o domínio onde cabe “a aquisição de um novo conhecimento, desenvolvimento intelectual, habilidades e atitudes”. Abrange o reconhecimento de fatos específicos, procedimentos padrões e conceitos que estimulam o desenvolvimento intelectual.

Os objetivos do domínio cognitivo, que foram já alvo de atualização no século XXI, estão agrupados em seis categorias sendo apresentados numa hierarquia de complexidade e de dependência, do mais simples ao mais complexo. A ideia é que para um aluno ascender a uma nova categoria, precisa de ter dominada a

categoria anterior - a categorias mais altas correspondem competências de nível superior que exigem o controlo de competências de nível inferior, menos exigentes do ponto de vista cognitivo.

As categorias do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom são, da hierarquia mais baixa para a mais alta, a memorização, a compreensão, a aplicação, a análise, a avaliação e a criação. O esquema seguinte pretende esquematizar a taxonomia proposta e tornou-se bastante famoso por representar a estrutura do pensamento.



Figura 3.2: Categorias do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom

Fonte: Armstrong, P. (2010)

Tradução: Autora

A hierarquia definida na taxonomia de Bloom, estruturando níveis de complexidade cognitiva crescente, do simples para o complexo e do concreto para o abstrato, torna esta proposta não apenas um esquema para classificação de processos cognitivos, mas uma base para tomar decisões ao nível de planeamento pedagógico. De facto, em educação, a definição de objetivos de aprendizagem deve obedecer a um processo estruturado que, de forma consciente, crie oportunidades de mudança de pensamentos, ações e condutas. Para isso é fundamental a escolha adequada de conteúdos, procedimentos, atividades, estratégias e instrumentos de avaliação, i.e., a definição de uma metodologia adequada ao contexto e recursos disponíveis, o que não deve ser

desenhado sem a compreensão da construção cognitiva dos indivíduos.

Ao analisar a taxonomia de Bloom, apercebemo-nos que, em sala de aula tradicional, a maior parte do tempo de interação professor-aluno está dedicada aos objetivos de nível mais baixo, a memorização e a compreensão. Ora será no cumprimento destes objetivos que os alunos menos precisarão do professor, já que são níveis menos abstratos e mais simples. O natural é que os alunos sintam mais dificuldades nos níveis superiores e será mais significativa a ajuda do professor em níveis mais elevados da taxonomia de Bloom.

A sala de aula invertida pode ser um meio para ganhar mais tempo e apostar no apoio do professor nos níveis mais altos da referida taxonomia. Na verdade, ao deixar de dar tanto peso à transmissão de informação em contexto de sala de aula, permitindo que os alunos tenham com antecedência acesso aos conteúdos (que podem de forma autónoma memorizar e compreender), criam-se condições para usar o período em que o professor está disponível para aplicar, analisar avaliar e criar, recorrendo a estratégias ativas onde o recurso ao professor pode ser mais eficiente e mais importante.

Pode tentar passar-se esta ideia invertendo o triângulo da taxonomia de Bloom, refletindo a ideia que em sala de aula se deve dar maior ênfase a objetivos de nível mais alto e menor ênfase aos de nível mais baixo, que os alunos podem atingir com maior autonomia.



Figura 3.3: Triângulo da taxonomia de Bloom invertido

Fonte: Bergmann e Smith, P (2017)

Tradução: Autora

Bergmann e Smith (2017) sugerem como mais realista, em vez de um triângulo invertido, uma forma de diamante para representar graficamente o peso que deverão ter cada um dos objetivos da taxonomia de Bloom em contexto de sala de aula invertida.

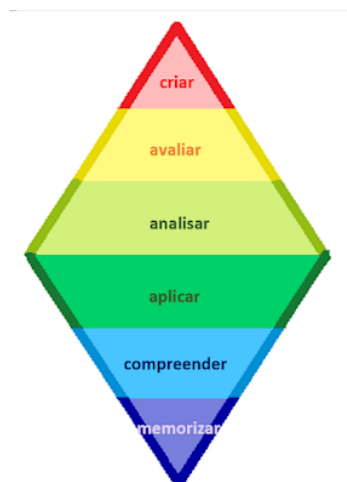


Figura 3.4: Taxonomia de Bloom em forma de diamante

Fonte: Bergmann e Smith (2017)

Tradução: Autora

A comparação entre a gestão de tempo para cada um dos objetivos da taxonomia de Bloom em sala de aula tradicional e a sala de aula invertida pode ser ilustrada pela figura seguinte:

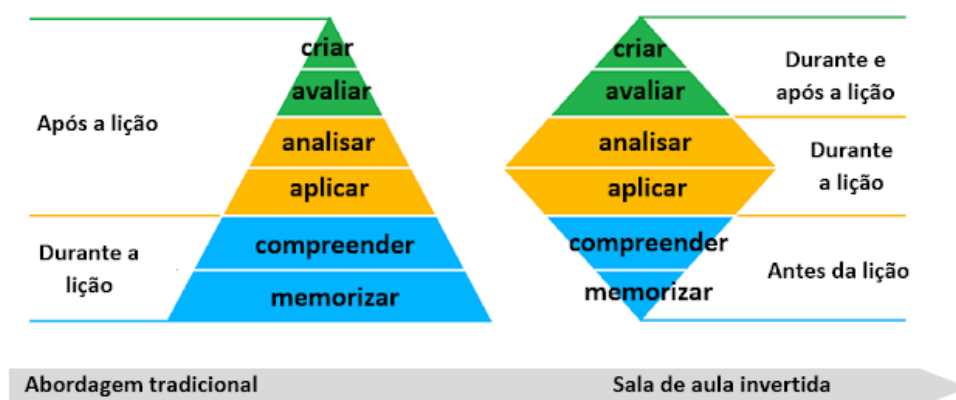


Figura 3.5: Gestão de tempo em relação aos objetivos da taxonomia de Bloom em sala de aula tradicional e sala de aula invertida

Fonte: Gomes & Paul (2018)

Tradução: Autora

Em conclusão, a reflexão quanto à hierarquia e à importância em termos de complexidade e abstração dos vários objetivos da taxonomia de Bloom deve fazer-nos ponderar as estratégias que adotamos em sala de aula.

É curioso reconhecer que a aula mais tradicional, com o professor a falar durante largos minutos, apela a objetivos de nível mais baixo e que é verdade que a aplicação e análise é remetida para trabalho de casa, quando o aluno está sozinho e mais desacompanhado.

Vale a pena pensar na gestão de sala de aula e em como potenciar o tempo que estamos em contacto com os alunos, encontrando estratégias para permitir que os alunos tenham a ajuda do professor quando precisam, i.e., quando são confrontados com tarefas mais complexas. Neste sentido, a inversão da sala de aula pode ser um caminho que conduza ao enriquecimento do processo de ensino-aprendizagem, possibilitando estratégias mais ativas e a exploração de objetivos da taxonomia de Bloom de nível mais alto, mais complexos, mais abstratos.

### **3.3. Espaços de aprendizagem**

Matos (2022) sublinha que o professor é o responsável pelo “espaço de design didático”, aquele relacionado com a preparação das atividades com os seus alunos e na escola. Já o “espaço de aprendizagem” é protagonizado pelo aluno. Há ainda a considerar um terceiro espaço, o “espaço de confluência” entre o design do professor e a atividade do aluno. Matos (2022) considera que “é nesse espaço de confluência que a ideia da transição digital pode ser ganha, [por] ter potencialidades para ser desenvolvida de forma frutuosa”.

Esta noção de espaço de design pedagógico, cujo professor é agente principal, e de espaço de aprendizagem, dominado pelo aluno, é muito clara na metodologia de SAI. Ao remeter para o aluno as “rédeas” da sua aprendizagem, não desresponsabiliza o professor na sua atuação. Pelo contrário, exige que o professor inove, que identifique as aprendizagens a desenvolver fora e dentro da sala de aula, defina as atividades propostas, interaja com os alunos no sentido de fornecer *feedback*, de os orientar nas aprendizagens e, finalmente, de avaliar tais aprendizagens.

Na metodologia SAI há notoriamente dois espaços de aprendizagem distintos cuja planificação o professor tem de levar em conta: aquele que ocorre antes da aula em ambiente físico – o espaço individual de aprendizagem – e aquele que ocorre durante a aula em si, quando professor e alunos estão no mesmo espaço (de forma síncrona) – o espaço de aprendizagem em grupo.

### **3.3.1. Espaço individual de aprendizagem**

De acordo com Bergmann, e Smith (2017: 93) o espaço individual de aprendizagem é aquele onde o aluno contacta pela primeira vez com os novos conceitos. Este contacto, em vez de ser feito em grupo-turma, como tradicionalmente é comum, é feito através de trabalho individual, pela visualização de vídeos. Outras estratégias para além dos vídeos são viáveis, como por exemplo o recurso a textos, mas como foi através de vídeos que Bergmann e Sams, pioneiros do método, inverteram as suas aulas, é esta a estratégia comumente referida.

É no espaço individual de aprendizagem que são mobilizadas as competências mais baixas da taxonomia de Bloom, o memorizar e compreender. As competências de nível mais alto, devem ser desenvolvidas em grupo-turma, onde o professor está presente para apoiar o processo e para conduzir no aprofundar dos conhecimentos dos estudantes.

É evidente que toda a metodologia assenta no facto de assumir que os alunos fazem o trabalho de casa, isto é, que o espaço individual de aprendizagem é eficaz.

A não realização desse trabalho compromete o modelo da sala de aula invertida? Relativamente a esta questão, Bergmann e Sams (2016: s/p) referem que os alunos nesta situação “é como se tivessem faltado à aula no modelo convencional”. Defendem que “quem não assiste aos vídeos em casa, pode vê-los na sala de aula”. No entanto,

Esses alunos que usam a sala de aula para assistir aos vídeos perdem o tempo valioso de interação com o professor, quando este preambula pela sala de aula e ajuda os alunos. Como todas as tarefas atualmente são executadas em sala de aula, esses alunos, ao assistirem aos vídeos em sala de aula, voltam a fazer as tarefas em casa, regredindo ao modelo tradicional.

Bergmann e Sams (2016: s/p)

Mas há que encarar o facto de alguns alunos não fazerem o trabalho de casa. Como, aliás, há que encarar o facto de alguns alunos não estarem atentos em sala de aula tradicional e de outros terem dúvidas sem nunca pedir esclarecimento. Há estratégias para diminuir o número de alunos que não fazem o TPC, como investir na relação professor-aluno ou considerar o TPC para a classificação dos estudantes. A principal motivação deverá ser, no entanto, o facto dos alunos tomarem consciência que o benefício associado ao investir no espaço individual de aprendizagem é superior à desvantagem de não cumprir o trabalho de casa.

No seguimento da frase anterior, é importante que o professor não "compense" os alunos que não cumpriram o TPC dando de novo a aula à turma. O aluno que não visualizar o vídeo, pode fazê-lo noutra momento. Estará em desvantagem relativamente aos colegas, mas tem oportunidade de diminuir essa desvantagem porque tem recursos para isso (ao contrário de um aluno que está desatento numa sala de aula tradicional, que não poderá voltar a assistir à aula). Dar de novo a aula é um erro, uma vez que é transmitido aos alunos a ideia que não é de facto necessário ver os vídeos, já que os conteúdos serão lecionados da forma tradicional de qualquer maneira.

A visualização dos vídeos pode ser complementada por processos que contribuirão para a sua eficácia, nomeadamente o recurso a fichas de orientação para a visualização do vídeo, fichas de *video check* a realizar em sala de aula, ferramentas de interação (como vídeos incluídos em software que o enriquece com questionários).

Bergmann e Sams (2016) referem que o espaço individual de aprendizagem deve ser "preparado". Não é realista pensar que os alunos sabem de antemão como ver e interpretar vídeos. Há que os orientar nessa tarefa, treinando a visualização de vídeos antes de inverter a sala de aula. Na verdade, alguns professores cometem o erro de pensar que, sendo os alunos a geração que já nasceu na era da internet, estarão prontos para uma inversão da sala de aula, mas tal nem

sempre se verifica. Há alunos que sentem a falta de fazer perguntas durante a aula e outros que entendem que a aprendizagem deve constar na transmissão de conhecimento do professor para o aluno, não entendendo porque tem de partir deles o esforço para aprender. É necessário conversar com os alunos e explicar o propósito do método da sala de aula invertida, referindo as suas vantagens e ouvindo a sua opinião.

Concluindo, o espaço individual de aprendizagem é fundamental para o sucesso da sala de aula invertida. É aí que o aluno se encontra para, de forma autónoma, se responsabilizar pela sua aprendizagem.

### **3.3.2. Espaço de aprendizagem em grupo**

O objetivo da sala de aula invertida não é colocar alunos a ver vídeos. O objetivo é ganhar tempo para atividades de qualidade em sala de aula, na presença do professor.

O reinventar a sala de aula é a riqueza da inversão. Ao retirar a transmissão de informação do espaço de grupo, é possível obter mais tempo para trabalho mais envolvente e aprofundado, para melhor trabalho em sala de aula. Não que não existam outros métodos que apostem nas competências mais altas da taxonomia de Bloom, a vantagem da sala de aula invertida é que, nesta metodologia, os alunos continuam a ter acesso a conteúdos estruturados e de qualidade.

Ao definir que atividades são adequadas para o espaço de grupo, há que olhar para as competências mais elevadas da taxonomia de Bloom - aplicar, analisar, avaliar e criar - e questionarmo-nos qual o melhor uso para o tempo presencial entre professor e alunos. A resposta a esta questão, naturalmente, dependerá da disciplina, da idade dos alunos e das características do professor, que o farão estar mais confortável com determinadas estratégias, mas o caminho deverá sempre ser feito através de estratégias ativas de aprendizagem.

Na opinião de Bergmann e Smith (2017: 115), a “magia” da SAI acontece no espaço de aprendizagem em grupo. O que acontece neste espaço de aprendizagem é vital para o sucesso da metodologia. Na verdade, não é realista considerar que os alunos ficam com a matéria consolidada no espaço individual de aprendizagem. O espaço de aprendizagem em grupo é fundamental para

aprofundar conhecimento e detetar e corrigir concepções alternativas dos estudantes. Bergmann e Smith (2017: 117) sublinham a necessidade de prever para o espaço de aprendizagem em grupo tempo para questões, clarificação e revisão.

A figura seguinte ilustra a dinâmica que se pretende entre o espaço individual de aprendizagem e o espaço de aprendizagem em grupo, identificando ainda algumas estratégias ativas de aprendizagem que podem ser privilegiadas em sala de aula presencial.

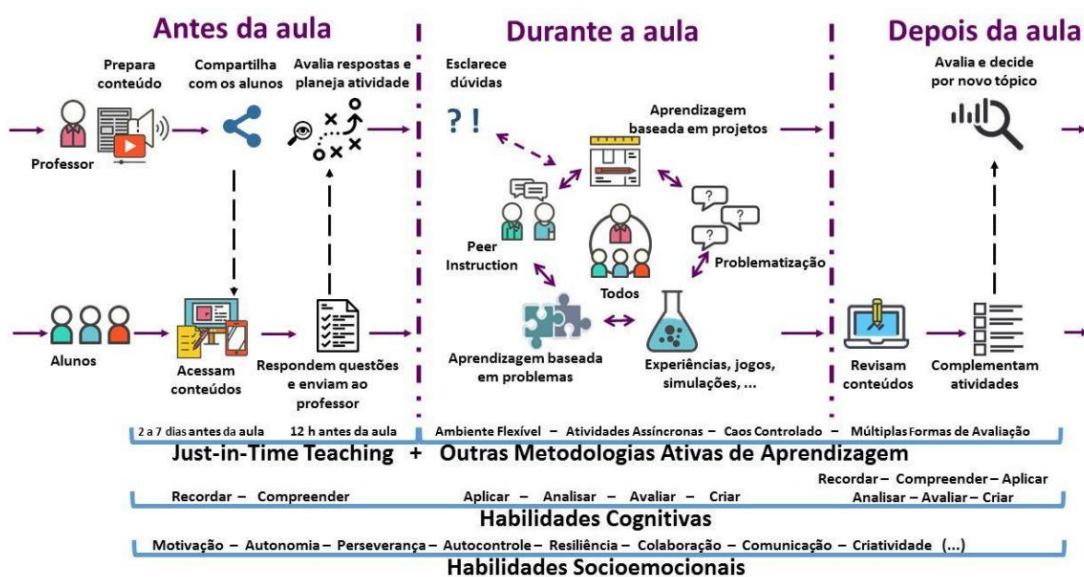


Figura 3.6: Integração do modelo da sala de aula invertida com metodologias ativas

Fonte: Schmitz (2016)

Nunca é demais referir que a SAI muda o papel do professor:

Em vez de nos posicionarmos na frente da sala, despejando informações e comandando o “espetáculo”, passamos o tempo fazendo o que é mais importante – ajudando os alunos, orientando pequenos grupos e trabalhando com indivíduos em dificuldade.

Bergmann e Sams (2016: s/p)

Porque a dinâmica da sala de aula tradicional altera quando dinamizamos o espaço de aprendizagem em grupo, faz sentido repensar o *layout* físico da sala de aula. Se em sala de aula tradicional o foco está no "palco do professor", na sala de aula invertida, não faz sentido privilegiar uma qualquer zona em concreto

porque é suposto os alunos estarem a trabalhar em grupo de forma flexível, num processo dinâmico de interação.

É possível idealizar várias formas de *layout* para uma sala de aula invertida - com as mesas agrupadas como habitualmente nos jardins de infância, com estações de trabalho diferenciadas, com estações laboratoriais, recursos como quadros interativos ou tablets à disposição – mas no mundo real o professor terá de se adaptar à realidade onde exerce. A figura 3.7 ilustra o tipo de sala da escola onde a autora do projeto leciona - antes dos alunos entrarem (A) e durante a aula, quando os alunos se organizam em grupos (B). São os alunos que organizam as mesas como entendem, quando lhes é solicitado que trabalhem em grupo, e são eles que arrumam espontaneamente a sala depois da aula terminar, deixando-a como a encontraram.



Figura 3.7: Layout de sala de aula arrumada da forma convencional (A) e organizada para trabalho de grupo (B)

Fonte: Autora (2022)

Sintetizando, o importante é pensar a sala de aula como um espaço de aprendizagem.

Uma das questões que se colocará a muitos docentes, é o facto de nesta metodologia o controlo por parte do professor ser menor. O papel do professor será de criar cenários de aprendizagem, orientar os alunos e esclarecer dúvidas, mas aos alunos compete a realização das tarefas e o compromisso pela sua aprendizagem. Esta questão é incontornável: aplicar a SAI implica passar para os estudantes as rédeas do seu estudo. Caso o professor sinta que a falta de

controlo o perturba, que não se adapta à desorganização aparente que decorre de grupos de alunos a trabalhar de forma autónoma, talvez existam outras estratégias, igualmente válidas, com as quais se ache mais confortável.

### **3.4. Sobre a realização de vídeos para a inversão da sala de aula**

A inversão da sala de aula não implica a utilização de vídeos, mas se for esse o recurso utilizado, há que garantir a sua qualidade, fator fundamental para o sucesso da inversão da aula.

Garantir a qualidade de um vídeo não significa que o professor seja um profissional em multimédia ou da comunicação. Na verdade, há que encarar que dificilmente um professor estará a fazer vídeos profissionais. Ainda assim, de acordo com Davelaar (2018), os alunos podem beneficiar pelo facto do professor criar os seus próprios vídeos, pela sensação de ligação ao autor do vídeo.

Não obstante o amadorismo do professor comum, Bergmann e Sams (2016: s/p), referem como “regras cardeais para a produção de vídeos” as seguintes:

1. Os vídeos devem ser simples, curtos e focar apenas um assunto. É preferível criar dois vídeos separados mais curtos que fazer um único mais longo.

Relativamente à duração de vídeos, Bergmann e Sams (2016: s/p) referem que estes não devem ter mais de 10 minutos. Yu e Gao (2022), estudando o efeito da duração dos vídeos no estudo do Inglês, concluíram que vídeos mais curtos (com menos de 5 minutos) são mais eficazes que vídeos mais longos. Yu e Gao (2022) referem que esta conclusão está de acordo com várias outras publicações.

2. Os vídeos devem transmitir entusiasmo. O professor deve procurar ser espontâneo e autêntico, animando a voz de forma a cativar a audiência.

3. O professor pode criar o vídeo com outro professor, aumentando o dinamismo e tornando a explicação da matéria mais natural.

4. O recurso ao humor desperta o interesse dos alunos e apela a uma informalidade que ajuda os alunos estarem atentos.

5. As anotações realizadas durante o vídeo são eficazes para ajudar os alunos a compreender a matéria. Usar uma mesa digitalizadora para acrescentar anotações ao longo do vídeo torna-o mais dinâmico que apenas uma apresentação digital. Outra estratégia que pode ser usada, em alternativa ou em

simultâneo, é o recurso às ferramentas de edição, como o aparecimento momentâneo de setas ou círculos, aumento ou diminuição de zoom. Estas chamadas de atenção focam a atenção do aluno em elementos-chave da explicação.

6. Atenção aos direitos autorais. Uma vez que os vídeos serão colocados online, há que garantir que não se estão a infringir direitos autorais alheios.

Não será fácil cumprir todos estes requisitos, ainda mais para um professor inexperiente em criar vídeos enquanto recursos educativos, mas a prática será fundamental para melhorar a qualidade dos vídeos e a rapidez com que se constroem.

#### **4. Autoconceito académico**

Moreira e colaboradores (2014), referem o autoconceito académico como a percepção e a avaliação que o indivíduo faz das suas próprias competências para cumprir o processo de aprendizagem, não só em termos absolutos, mas em comparação com os outros estudantes. Em complemento, a definição de autoconceito académico proposta por Martins e Veiga (2020: 33) diz que é “uma autopercepção avaliativa formada pela experiência e interpretação que o aluno faz acerca de si na relação com o ambiente escolar”.

Vários estudos relacionam o autoconceito académico com resultados escolares superiores, o que veio a ser corroborado também para a realidade portuguesa por Veiga (1996). Veiga (1996) sublinha mesmo que um autoconceito negativo é um fator-chave para o insucesso escolar. Na verdade, de acordo com o mesmo autor, muitos alunos revelarão dificuldades por se perceberem como incapazes de aprender e participar positivamente no processo de aprendizagem. Ferreira (2006) justifica esta correlação positiva entre autoconceito académico e desempenho escolar pelo facto de um indivíduo com um maior autoconceito académico estar mais motivado, respondendo melhor às exigências do processo de ensino. Moreira e colaboradores (2014) referem, por outro lado, a relação entre um autoconceito académico elevado e a confiança, otimismo e estabelecimento de objetivos realistas por parte dos estudantes.

A este respeito, Martins e Veiga (2020: 34) referem que as pesquisas desenvolvidas apoiam de forma consistente esta relação: “o autoconceito académico contribui para o desempenho académico, o que, por sua vez, concorre para o aumento do autoconceito académico”. Compreende-se assim a necessidade de apostar em estratégias e ambientes de aprendizagens que estimulem um autoconceito académico elevado por parte dos estudantes.

Assim, torna-se evidente o papel desempenhado pelos professores no autoconceito académico dos seus alunos, não só porque, de acordo com Moreira e colaboradores (2014), comunicam as suas expectativas aos alunos, podendo motivar o encorajamento ou, pelo contrário, o sentimento de não ser capaz, mas também por ser o professor, através do design pedagógico adotado, o motor na aposta de estratégias mais motivantes e através das quais os alunos

desenvolvam uma autoconsciência positiva, essencial para o sucesso da aprendizagem.

## PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO

## 5. Metodologia de investigação

### 5.1. Princípios metodológicos

Este projeto pretende ser um projeto de investigação-ação, já que a ação terá lugar no ambiente de sala de aula da investigadora responsável por este trabalho. Por essa razão, considerou-se que a Design-Based Research (DBR) seria uma opção adequada do ponto de vista metodológico.

A DBR é uma abordagem metodológica diferenciada porque, de acordo com Nobre, Malmman, Mazzardo e Martin-Fernandes, assume-se como:

uma tipologia de pesquisa científica, na qual pesquisadores em educação desenvolvem, em colaboração com os participantes, soluções para os desafios/problemas identificados no contexto escolar. A aplicabilidade dos resultados das pesquisas, na forma de soluções e/ou produtos, é uma característica da DBR que potencializa o desenvolvimento nas escolas e em outros ambientes de ensino e aprendizagem.

(Nobre e colaboradores., 2017: 131)

Apesar da DBR ser realizada em contextos específicos, Nobre e colaboradores (2017: 132) reforçam que “os resultados podem responder a aspetos pontuais ou serem mais genéricos, possibilitando a validação em outras intervenções. “

Ponte, Carvalho, Marta-Pereira e Quaresma sublinham ainda que:

Enquanto nos estudos de tipo experimental [com recurso a metodologias de cunho quantitativo] se dá atenção a um número reduzido de variáveis (e, eventualmente, as suas interações), (...) [na DBR] dá-se atenção à “ecologia do sistema de aprendizagem”, procurando sobretudo caracterizar situações e atividades promissoras tendo em atenção a complexidade de fatores relevantes que intervêm nesse sistema e condicionam os resultados obtidos

(Ponte et al., 2016: 82)

Compreende-se então que a DBR se afirma como uma metodologia que assenta na experimentação em contexto. Na verdade, e de acordo com Romero-Ariza (2014: 168), “la DBR surge como respuesta a las críticas que denunciam la falta de relevancia y utilidad para la práctica educativa de gran parte de las investigaciones en Didáctica”.<sup>2</sup>

Não significa o parágrafo anterior que se menospreze o contexto teórico. Pelo contrário, de acordo com Ponte e colaboradores (2016: 79) “um dos traços mais salientes da DBR é a importância que atribui à teoria. Esta surge como uma importante base de apoio e, sobretudo, como um objetivo a alcançar”.

Segundo Romero-Ariza (2014), a DBR tem dois principais objetivos:

---

<sup>2</sup> Tradução livre da autora: “A DBR surge como resposta às críticas que denunciam a falta de relevância e utilidade para a prática educativa de grande parte das investigações em Didática”

1. Dar resposta a problemas educativos complexos através da conceção, desenvolvimento e avaliação de materiais e intervenções docentes baseadas na investigação;
2. Ampliar ou validar teorias e projetos que ajudem a entender como se aprende e que processos apoiam um determinado tipo de aprendizagem, assim como quais as características-chave de um recurso ou intervenção didática responsáveis por propiciar ou potenciar a aprendizagem.

Wang e Hannafin, referidos por Pereira, Cardoso, Monteiro e Pombo (2021), apontam cinco traços fundamentais que caracterizam a metodologia DBR:

- i. Pragmática (porque procura resolver problemas concretos);
- ii. Fundamentada (porque se baseia em teoria e se alicerça no conhecimento profundo da prática);
- iii. Interativa e flexível (porque é desenvolvida com a participação dos intervenientes no terreno, admitindo revisões e melhorias na intervenção);
- iv. Integrativa (porque incorpora uma panóplia alargada de estratégias e instrumentos de investigação, apostando na triangulação como elemento essencial na análise e discussão dos dados e resultados);
- v. Contextualizada (porque recolhe dados em contexto real).

A iteratividade é, de facto, uma característica diferenciadora desta metodologia.

Pereira e colaboradores (2021: 58) referem, a esse propósito, que o “O design é revisto e melhorado através de uma série de iterações sucessivas, determinadas pela análise e avaliação da fase anterior e em função das conjeturas iniciais.”

Pereira e colaboradores (2021: 58) mencionam ainda que “As iterações permitem ir melhorando a intervenção, testar e procurar as melhores soluções e produzir princípios e teorias que possam ser úteis a outros investigadores”.

Romero-Ariza (2014) afirma que o número de iterações depende, entre outras condicionantes, da avaliação formativa realizada em cada ciclo. Se tal avaliação revelar que se alcançaram os objetivos pretendidos, a investigação pode dar-se por concluída; caso contrário, haverá necessidade de retomar novo ciclo iterativo, redesenhando a intervenção anterior. A Figura 5.1 pretende ilustrar este processo.

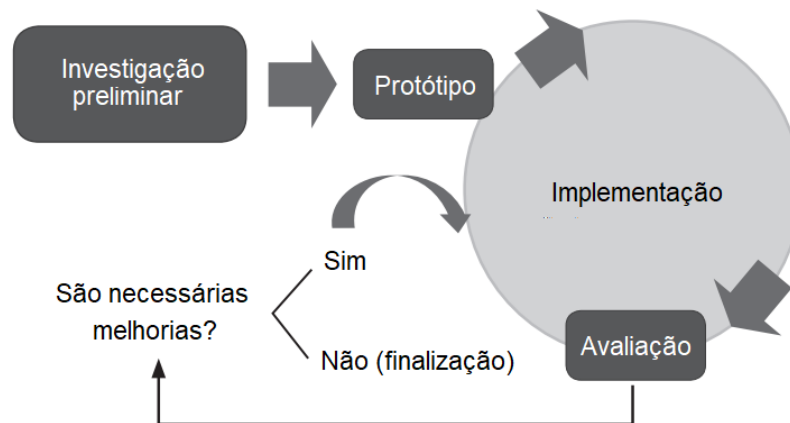


Figura 5.1 – Papel dos ciclos iterativos na melhoria progressiva de protótipos até que se alcancem os objetivos definidos na DBR

Fonte: Romero-Aziza (2014)

Tradução: Autora (2022)

São várias as propostas para as fases que devem incluir um processo DBR, não existindo um consenso sobre esta questão. Neste trabalho, será seguida a proposta de Romero-Ariza (2014):

Fase 1 – Investigação preliminar (levantamento de necessidades, definição do problema, revisão de literatura);

Fase 2 – Desenvolvimento e condução (elaboração, revisão e melhoria progressiva de protótipos);

Fase 3 – Avaliação final (verificação se intervenção e o produto final satisfazem os objetivos delineados. Pode integrar recomendações de melhoria para desenhos futuros).

A Figura 5.2 ilustra estas três fases.

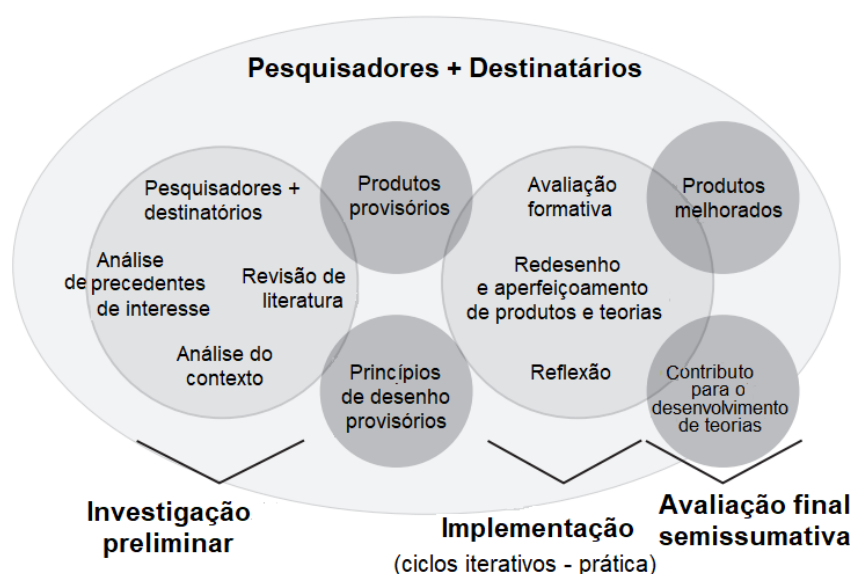


Figura 5.2 – Modelo genérico de DBR

Fonte: Romero-Aziza (2014)

Tradução: Autora (2022)

Porque o trabalho que se pretende desenvolver - avaliar o impacto da abordagem pedagógica SAI no autoconceito académico dos estudantes – procura conceber e avaliar uma intervenção docente, sendo a pesquisa feita em contexto real, esta opção parece ser válida devido à sua flexibilidade, à possibilidade de redesenhar a estratégia e à avaliação formativa constante. São esses os principais motivos pelos quais a DBR se apresenta como uma metodologia válida para este estudo. Como principal dificuldade para a implementação desta metodologia, destaca-se o tempo disponível – a aplicação da DBR, com a execução consecutiva de ciclos iterativos, exige um período de tempo alargado, o que pode ser comprometido pelos prazos associados à realização de um trabalho desta natureza. Para garantir o rigor de uma investigação DBR, McKenney e Plomp, referidos por Romero-Ariza (2014), recomendam:

Recurrir a la triangulación mediante el uso de diferentes fuentes, tipos de datos, procedimientos, evaluadores y teorías, para contrastar los resultados, evitar sesgos y garantizar la fiabilidad.<sup>3</sup>

(Romero-Aziza, 2014: 169)

<sup>3</sup> Tradução livre da autora: “Recorrer a triangulação, mediante o uso de fontes diversificadas, tipos diferentes de dados, procedimentos, avaliações e teorias, para confrontar resultados, evitando preconceitos e garantir a fiabilidade.”

A necessidade de triangulação é também sublinhada por Pereira e colaboradores:

Do ponto de vista metodológico a DBR é pluralista, isto é, recorre a métodos diversos (The Design-Based Research Collective, 2003), em função do foco de investigação e das necessidades de análise no decorrer do processo, integrando também várias formas e instrumentos de recolha e análise de dados, quer qualitativos quer quantitativos.

(Pereira et al., 2021: 62)

Embora a DBR assuma a possibilidade de utilizar os métodos qualitativos e quantitativos, deverá ser o paradigma qualitativo o predominante já que, como referido por Romero-Aziza (2014), a DBR não tem como principal propósito a generalização estatística do estudo a uma população mais universal. Em vez disso:

El enfoque DBR reivindica una generalización analítica, es decir, basada en la descripción detallada y la comprensión profunda de las complejas interrelaciones observadas entre los distintos componentes que facilitan o dificultan un determinado aprendizaje, lo que permite extraer principios de diseño y teorías locales.<sup>4</sup>

(Romero-Aziza, 2014: 170)

O paradigma qualitativo é, pois, o mais adequado ao estudo em concreto não só pela sua flexibilidade, mas também pelo tamanho da amostra, uma turma do ensino básico de uma escola portuguesa.

A flexibilidade é uma característica apontada aos métodos qualitativos por Taylor, Bogdan e DeVault (2015), no sentido de considerar que a pesquisa, embora com um objetivo geral, possa evoluir, encontrando e explorando novos focos à medida que progride. Estes autores referem até ser comum os pesquisadores, usando métodos qualitativos, embarcarem num determinado campo sem uma hipótese prévia nem preconceitos estabelecidos.

Por outro lado, referem Taylor, Bogdan e DeVault (2015), uma pesquisa no âmbito do paradigma qualitativo, deve contar com um acesso facilitado aos dados e um relacionamento próximo com os informantes, o que se verifica no caso concreto deste estudo em que a pesquisa é levada a cabo pela professora dos alunos-alvo. A proximidade entre pesquisadora-pesquisados pode ser, em contrapartida, um obstáculo à objetividade, pelo que é fundamental que a recolha e análise dos dados seja realizada o mais possível de forma imparcial e neutra do

---

<sup>4</sup> Tradução livre da autora: “A abordagem DBR reivindica uma generalização analítica, i.e., baseada na descrição detalhada e na compreensão profunda das complexas interações observadas entre os diferentes elementos que facilitam ou dificultam uma determinada aprendizagem, o que permite deduzir princípios de desenho e teorias locais.”

ponto de vista ideológico.

Os riscos da subjetividade na análise de dados na metodologia qualitativa são apontados também por Fernandes (1991) que refere que “as atitudes, convicções e até interesses dos observadores podem influenciar ou até distorcer as observações realizadas. Martins (2004), por sua vez, alerta para o facto do forte envolvimento entre o investigador e os sujeitos sob investigação poder viciar os resultados da investigação, favorecendo o “comprometimento subjetivo do pesquisador e conduzindo a trabalhos de carácter especulativo e pouco rigoroso”. A autora está ciente das limitações do paradigma qualitativo, e da necessidade de prestar atenção à fiabilidade e rigor não só aplicação dos instrumentos utilizados como na análise e tratamento dos resultados obtidos.

### **5.1.1. Análise de conteúdo**

A análise de conteúdo é um procedimento básico na investigação qualitativa.

Baseando-se este projeto em análises essencialmente qualitativas, a análise de conteúdo será um procedimento fundamental ao longo do processo.

Embora existam softwares dedicados à análise de conteúdo, considerou-se que o tamanho da amostra e a quantidade de informação não justificavam esse expediente.

De acordo com Amado (2000), a análise de conteúdo:

Trata-se de uma técnica que procura “arrumar” num conjunto de categorias de significação o “conteúdo manifesto” dos mais diversos tipos de comunicação (texto, imagem, filme).

(Amado, 2000: 53)

Amado (2000: 53) refere que, sendo o primeiro objetivo da análise de conteúdo de documentos “a sua descrição objetiva, sistemática e, até quantitativa”, o principal propósito será, através de um processo inferencial, atingir “as condições de produção das comunicações em análise”, tais como “as intenções, representações, pressupostos e “quadros de referência” da fonte de comunicação”, ou até o sexo, idade, classe social, etc.

A importância da inferência é sublinhada por Amado:

Sabemos quanto é crítico o processo interpretativo; mas sem a inferência a investigação ficaria a meio caminho, já que registar a quantidade de informações e fazer em torno delas os mais variados tipos de cálculos não é fazer, ainda, um trabalho interpretativo e no quadro das metodologias qualitativas.

(Amado, 2000: 54)

A propósito do processo de inferência, Godoy (1995) afirma:

O esforço do analista é, então, duplo: entender o sentido da comunicação, como se fosse o receptor normal, e, principalmente, desviar o olhar, buscando outra significação, outra mensagem, passível de se enxergar por meio ou ao lado da primeira.

(Godoy, 1995: 23)

Bardin (2011) associa três fases fundamentais à análise de conteúdo:

#### A. Pré-análise

Câmara (2013) define a pré-análise como a fase de organização, envolvendo o primeiro contacto com os documentos através da leitura flutuante. Campos (2004: 613) refere que na leitura flutuante “toma-se contacto com os documentos a serem analisados, conhece-se o contexto e deixa-se fluir impressões e orientações”. O objetivo é “apreender de uma forma global as ideias principais e os seus significados gerais”. Amado (2000: 55) sublinha a importância, nesta fase, de proceder a leituras atentas e ativas: “várias leituras sucessivas, verticais, documento a documento, cada vez mais minuciosas, a fim de possibilitar uma inventariação dos temas relevantes do conjunto, ideologia, conceitos mais utilizados, etc.”

Câmara (2013: 185) refere que é após as leituras flutuantes que se escolhem os “índices ou categorias, que surgirão das questões norteadoras ou das hipóteses, e a organização destes em indicadores ou temas”.<sup>5</sup>

#### B. Exploração do material e tratamento dos resultados

Nesta fase, procede-se à codificação, definida por Lima (2013) como o:

---

<sup>5</sup> “Sistema de categorias – conjunto de temas (categorias) que constituem conjuntos semanticamente coerentes de unidades de registo e que terão, cada um deles, um código específico a aplicar no decurso do processo de codificação. Poderão existir (e normalmente existem) subtemas (subcategorias), que também deverão ter os respetivos códigos”. (Lima, 2013: 9)

processo de atribuição de códigos específicos a unidades de registo<sup>6</sup> com um determinado teor semântico previamente especificado pelo investigador. Esta deve ser sempre feita ao nível mais fino (isto é, sempre que exista uma subcategoria, é o respetivo código que deve ser aplicado e não o código global da categoria-mãe);

(Lima, 2013: 10)

### C. Inferência e interpretação

Nesta etapa, de acordo com Câmara (2013: 188), “calcado nos resultados brutos, o pesquisador procurará torná-los significativos e válidos”

Amado (2000) refere que:

A fase interpretativa deve apoiar-se em todo o trabalho precedente, o que lhe permitirá ter em conta, quantitativamente e qualitativamente, todo o tipo de relações que estabelecem os diferentes temas: causas, alternativas, justaposições, oposições, avaliações, etc.

(Amado, 2000: 60)

Câmara (2013: 189) alerta que a interpretação dos dados deve ser feita nunca perdendo de vista os marcos teóricos “pois eles dão o embasamento e as perspetivas significativas para o estudo”.

## 5.2. Instrumentos de recolha de dados

### 5.2.1. Observação

Um dos conselhos para garantir o rigor na aplicação da DBR deixados por

McKenney e Plomp, referidos por Romero-Aziza é:

Usar descripciones ricas y completas del contexto en donde se adelanta la investigación, integrar distintas perspectivas y justificar con detalle las decisiones de diseño que se toman y la interpretación de datos y resultados.<sup>7</sup>

(Romero-Aziza, 2014: 169)

Na verdade, dado o carácter iterativo e contextualizado da DBR, a observação é essencial para compreender o enquadramento, a implementação e os resultados obtidos. A investigadora, por ter, enquanto docente, um papel ativo na investigação, assumiu-se como uma observadora participante. Uma observação não estruturada, uma vez que se tem em vista, nas palavras de Pereira e

---

<sup>6</sup> “Unidade de registo – o segmento de texto que é objeto de “recorte”, isto é, de seleção para análise. Geralmente, o critério de definição das unidades de registo deverá ser semântico (uma unidade com significado específico e autónomo) e não formal (por exemplo, uma palavra, uma linha, uma frase ou um parágrafo)”. (Lima, 2013, 9)

<sup>7</sup> Tradução livre da autora: “Usar descrições ricas e completas do contexto onde se desenvolve a investigação, integrar perspetivas distintas e justificar com detalhe as decisões de desenho que se tomam e a interpretação de dados e resultados.

colaboradores (2021: 62), “observar simplesmente e de modo holístico o que está a acontecer, recolhendo impressões gerais e, por vezes, padrões hipotéticos sobre ocorrências.”

A observação pode traduzir-se, de acordo com Pereira e colaboradores (2021: 63) “no registo sistemático de informação, impressões, ideias e hipóteses no diário do investigador, como também na observação de inscrições deixadas na rede”.

### **5.2.2. Questionário**

O instrumento que serviu de base à recolha de dados foi um questionário, com perguntas abertas, inspirado no Self Concept as a Learner Scale (SCAL) desenvolvido por Waetjen em 1972, posteriormente adaptado por Veiga (1996) à população portuguesa, que teve como principal objetivo avaliar o autoconceito académico dos alunos envolvidos no estudo.

Respeitando o SCAL, o questionário aplicado ao estudantes foi elaborado com base nas quatro dimensões originais: Motivação, Orientação para a Tarefa, Confiança nas Capacidades e relação com os Colegas tal como descritos por Veiga (1996):

#### **Fator I – Motivação (MO):**

O fator MO faz referência à percepção que o aluno tem de si próprio, relativamente ao gosto e interesse pela escola, às dificuldades em prestar atenção e em se lembrar das instruções.

(Veiga, 1996: 372)

#### **Fator II – Orientação para a Tarefa (OT):**

Os itens deste fator parecem avaliar o cuidado com que o sujeito realiza os seus trabalhos escolares. Referem-se ao esforço para fazer bem e a tempo as tarefas indicadas.

(Veiga, 1996: 372)

#### **Fator III – Confiança nas Capacidades (CC):**

O significado deste fator sugere a confiança que o aluno tem nas suas capacidades e nas suas ideias. Tem a ver com a percepção da facilidade na obtenção de bons resultados escolares.

(Veiga, 1996: 372)

#### **Fator IV – Relação com os Colegas (RC):**

Relaciona-se com o tipo de integração do aluno na turma e com a percepção da confiança recebida do grupo de colegas.

(Veiga, 1996: 372)

O questionário aplicado aos alunos, que se encontra em anexo (Anexo 1), com

questões abertas, permite que os alunos se expressem relativamente ao tema. A vantagem deste tipo de questionários, de acordo com Amado (2017: 271) é que “a partir da análise das respostas torna-se possível detetar as perceções, experiência subjetiva e representações dos respondentes acerca do tema em apreço.”

### **5.2.3. Entrevista semiestruturada**

Depois de analisados os resultados dos questionários, realizámos uma entrevista individual semiestruturada ou semidiretiva a um número mais reduzido de alunos, que, embora obedecendo a um guião prévio, que se encontra em anexo (Anexo 2), permitiu uma maior flexibilidade de resposta ao entrevistado. Amado (2017) aponta este tipo de entrevista

como um dos principais instrumentos da pesquisa de natureza qualitativa, sobretudo pelo facto de não haver uma imposição rígida de questões, o que permite ao entrevistado discorrer sobre o tema proposto ‘respeitando os seus quadros de referência’, salientando o que para ele for mais relevante, com as palavras e a ordem que mais lhe convier, e possibilitando a captação imediata e corrente das informações desejadas.

(Amado, 2017: 209)

A escolha dos alunos a entrevistar seguiu critérios relacionados com o interesse das respostas dadas no questionário e cujos resultados de autoconceito revelaram características que se destacaram e que mereceram um aprofundar da sua compreensão.

À construção do guião da entrevista, feito depois da análise dos resultados dos inquéritos, de acordo com Amado (2017)

deve presidir a preocupação por não fazer dele um questionário, mas sim um referencial organizado de tal modo que permita obter o máximo de informação com o mínimo de perguntas.

(Amado, 2017: 214)

### **5.3. Autorizações solicitadas**

Foram postos à apreciação da Comissão de Ética da Universidade Aberta não só o questionário para recolha de dados e o guião de entrevista, mas também:

- o documento para a obtenção da autorização para a realização do estudo pela diretora do Agrupamento (Anexo 3);
- o documento para recolha do consentimento informado por parte dos responsáveis dos alunos envolvidos na investigação (Anexo 4).

A Comissão de Ética considerou os documentos apresentados “conforme as normas éticas explícitas na Carta de Ética do Laboratório de Educação a Distância e eLearning, tendo a investigadora cumprido os aspetos éticos da investigação projetada”, dando parecer favorável à aplicação dos instrumentos apresentados (Anexo 5).

## **6. Contextualização do estudo**

### **6.1. Contexto educativo e participantes do estudo**

Este projeto foi implementado na Escola Secundária Sebastião da Gama (ESSG), em Setúbal. Esta é a escola-sede do Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama, com cerca de 3400 alunos, cujo lema é “Construir a igualdade, no respeito pela diversidade”.

A ESSG oferece o terceiro ciclo do ensino básico, ensino secundário e ainda cursos profissionais, ensino recorrente e cursos de educação e formação de adultos, tratando-se de uma escola de considerável dimensão e diversidade formativa.

A escola referida foi intervencionada em 2011, apresentando bons recursos a nível laboratorial, embora não tanto ao nível das TIC e da internet sem fios.

A turma-alvo deste estudo foi uma turma de 8º ano, composta por 28 alunos, 14 do sexo feminino e 14 do sexo masculino. A média de idades era de 13,2 anos.

Com exceção de dois alunos esta foi uma turma cuja constituição não mudou deste o ano transacto. Dois alunos beneficiavam de Relatório Técnico-Pedagógico e outros três de Medidas Universais de apoio à inclusão. De acordo com a caracterização da turma realizada pelo respetivo diretor de turma, esta foi considerada uma turma com bom aproveitamento mas mau comportamento, com muitos focos de perturbação que comprometiam um ambiente saudável de aprendizagem.

Quanto à professora, trata-se de uma professora de Física e Química com cerca de 25 anos de experiência e efetiva no agrupamento há 4 anos. O facto de ser efetiva no agrupamento foi fundamental, uma vez que colegas e direção conheciam o seu trabalho, tendo sido com confiança que a direção do agrupamento lhe permitiu a realização do atual estudo.

Para terminar, e reforçando a importância da continuidade pedagógica e da estabilidade do corpo docente, a professora já conhecia a turma desde o início do ciclo (7º ano), mantendo com os alunos uma boa relação pedagógica e usufruindo da confiança do Encarregados de Educação.

## 6.2. Implementação do projeto

Como referido na introdução, este foi um projeto desenvolvido em três fases: uma primeira fase para formação, uma segunda para implementação no terreno e uma terceira para avaliação do impacto no autoconceito académico dos alunos.

A implementação do projeto em contexto de sala de aula decorreu no ano letivo 2023/2024.

Durante o primeiro período, e de acordo com as boas práticas da metodologia SAI, os alunos foram tendo contacto com os vídeos realizados pela professora em sala de aula. Nesta fase, os vídeos começaram por ser vistos em grande grupo e, mais tarde, foi solicitado aos alunos que trouxessem fones para que a visualização pudesse ser feita ao ritmo de cada um. Este período foi importante para que os alunos compreendessem a importância de ver os vídeos com atenção, voltarem atrás, apontarem as dúvidas. No fundo, foi importante para que os alunos aprendessem a interagir adequadamente com o recurso em forma de vídeo.

Na reunião de Encarregados de Educação de janeiro, foi solicitado pela professora ao Diretor de Turma que lhe fosse permitido apresentar o modelo pedagógico aos Encarregados de Educação, explicando os objetivos do estudo e solicitando a assinatura do documento para recolha do consentimento informado por parte dos responsáveis dos alunos.

Foi entre 20 de março e 02 de junho que todo um domínio – O Som – foi invertido. O diário de bordo deste período encontra-se online ( <https://encurtardistancias.blogspot.com/2023/08/aplicacao-da-metodologia-sala-de-aula.html> ) e a planificação em anexo (Anexo 6).

Estando as aulas de Física e Química organizadas em dois tempos semanais de 50 minutos, um com a turma toda junta, à 2ªF, outro com a turma dividida, à 4ªF, a rotina de SAI implementada foi a seguinte:

- Lançamento da tarefa no Teams na 5ªF, que incluía não só um vídeo como um pequeno questionário de avaliação
- Resumo da matéria, correção do questionário e esclarecimento de dúvidas, na 2ªF, em grupo-turma;

- Atividade prática em pequenos grupos na 4ªF.

Foi depois deste período de implementação que foram aplicados os questionários e realizadas as entrevistas aos alunos.

A transcrição das entrevistas está também disponível online:

<https://encurtardistancias.blogspot.com/2023/08/aplicacao-da-metodologia-de-sala-de.html>.

## **7. Apresentação e análise dos resultados**

Cumprindo a metodologia de investigação proposta neste trabalho, e após a aplicação da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) em contexto pedagógico, foi aplicado, em contexto de sala de aula, um questionário aberto aos alunos da turma, num total de 24 questionários preenchidos, e, posteriormente, foram realizadas 4 entrevistas a 5 alunos selecionados (uma delas a duas alunas em simultâneo) de acordo com o previsto no guião da entrevista por:

- Apresentarem um aproveitamento muito diferente da média da turma;
- Corresponderem ao aluno médio da turma;
- Terem revelado uma reação inesperada durante a implementação da sala de aula invertida;
- Apresentarem uma boa capacidade de expressão oral.

O objetivo é analisar as perceções dos alunos de forma a compreender o impacto da SAI no autoconceito académico dos estudantes.

### **7.1. Dimensões do autoconceito académico**

#### **7.1.1. Motivação**

Analisando as respostas à pergunta “A sala de aula invertida motivou-te para a aprendizagem dos conteúdos? Ex. Sentiste-te com mais vontade de aprender? Desististe menos de compreender a matéria? Sentiste maior orientação para as tarefas a realizar dentro e fora da aula? Sabias o que fazer e estudar?”, foram repartidas as respostas em três categorias: aquelas que evidenciavam a metodologia como motivante, as que evidenciavam a metodologia como pouco ou nada motivante e aquelas que consideravam que a metodologia SAI não tinha impacto sobre a motivação.

A maioria das respostas, correspondente a 83%, revelaram a SAI como uma metodologia motivante. As restantes respostas distribuíram-se uniformemente nas duas outras categorias como evidenciado no gráfico seguinte:



Gráfico 7.1 – Motivação

Fonte: Autora (2024)

Destacam-se alguns registos que defendem a metodologia como motivante:

Tabela 7.1 – Registos que defendem a SAI como motivante

Questionário nº	Registo
6	Sim, pois é melhor para estudarmos e quando tivermos dúvidas voltamos atrás.
11	Sim, ao fazer a sala de aula invertida senti-me tanto com mais vontade dentro da sala, como para estudar, ou mesmo para determinada matéria, pois tendo o vídeo com a explicação de cada matéria dá-nos mais possibilidades de o ver mais vezes e de possíveis dúvidas mostrar a alguém tanto ao professor como ao explicador para um melhor aproveitamento e resultado.
15	Para mim a sala de aula invertida motivou-me na parte em que na sala de aula já íamos com conhecimento e esclarecíamos as dúvidas que achamos interessantes no vídeo.
19	Sim, me motivou muito. Eu desde que comecei a aula invertida eu queria saber mais, e desde então eu tenho mais vontade de estudar. Sim, pois eu vejo no manual a matéria, eu pergunto para a professora e vou estudar.
20	Sim, motivou-me já que é mais fácil aprender, e também por ser rápido e prático.
21	Eu senti mais vontade de aprender. Senti a tarefa facilitada em termos de estudo para os testes.

Fonte: Autora (2024)

Apesar da metodologia SAI não se cingir à existência de vídeos antes da aula, é de destacar a importância que a maioria dos alunos deu a este recurso referindo-o como ponto-chave para o sucesso do método, sublinhando que o facto dos vídeos serem curtos, estarem sempre acessíveis e poderem ser vistos várias vezes contribuiu para um ambiente de aprendizagem motivante.

Outros registos, à semelhança do questionário nº 20, referem ter sentido mais facilidade na aprendizagem: *“Foi mais fácil aprender”* (Questionário nº 2); *“Foi uma forma de explicação mais resumida”* (Questionário nº3); *“Era fácil porque tínhamos o vídeo para nos orientar mesmo tendo algumas dúvidas”* (Questionário nº 7).

Nas entrevistas realizadas foi possível encontrar elementos que corroboram a importância dos vídeos para a motivação dos alunos:

*“ML: [A SAI] tem os vídeos que me explicam como é que as coisas funcionam, captam muito bem a atenção dos alunos, na minha opinião, que claramente depois vai ser lembrada em sala de aula, mas eu acho que esse vídeo capta muito bem a atenção dos alunos e vai ajudar a dar motivação aos próprios.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

Na referida entrevista, considera-se que os alunos com mais dificuldade podem beneficiar em especial do método:

*“ML: (...) mas para [os alunos com mais dificuldades], acho que ajuda bastante porque com a SAI a professora divide a matéria em pedaços mais pequenos e também para ajudar a estudar temos esses vídeos que a professora já fez e que estão no Youtube sempre disponíveis...portanto, se nós precisarmos basta ir lá ver e sabemos essa parte...”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

É ainda sublinhada a importância do tamanho dos vídeos:

*“ML: [Consigo estar atenta aos vídeos] porque são vídeos curtos, não são vídeos com uma duração de 20 minutos (...) é uma coisa que mesmo pessoas com falta de atenção conseguem ver um vídeo de 5 minutos sem se perder.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

É nas entrevistas que a importância dos trabalhos práticos realizados é posta em evidência:

*“MI: Eu acho que [a SAI é motivante pelo] facto de podermos aprender em casa e depois na escola aplicar e fazer atividades práticas. Eu acho que tudo aquilo que é prático, os alunos gostam mais. Uma coisa é estarmos em pé e estarmos a fazer experimentos...é melhor que estarmos sempre sentados e a prestar atenção ao quadro, que desconcentra mais”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a

12/06/2023)

Relativamente aos registos que referem a metodologia como pouco ou nada motivante, há a considerar:

Tabela 7.2 – Registos que defendem a SAI como pouco ou nada motivante

Questionário nº	Registo
8	Não me motivou muito, senti-me muito perdido e confuso sobre aquilo que tinha de fazer e estudar.
9	Eu senti que, como eu chegaria a casa e veria um vídeo sobre a matéria, não prestei nenhuma atenção nas aulas causando assim uma sala desconfortável.

Fonte: Autora (2024)

A necessidade, a “obrigação” de realizar o trabalho prévio à aula é a principal causa de insatisfação dos alunos com a metodologia SAI. Em entrevista, um aluno refere:

*“LA: Eu acho que [o vídeo não é bom para mim], porque se tivermos alguma dúvida não podemos logo perguntar e não podemos ser logo esclarecidos e depois pode-nos passar a dúvida e acho que é mais fácil estar a falar diretamente com a professora ou o professor que estarmos a ver um vídeo.”* (Entrevista ao aluno LA realizada a 01/06/2023)

Em contrapartida, relativamente a esta dificuldade de colocar as questões em tempo útil, outra aluna, em ambiente de entrevista, tem visão contrária:

*“MR: (...) acaba por a professora ser só de cada um, porque assim nós expomos as dúvidas [no questionário online] e a professora responde-nos a nós e ao mesmo tempo e está a responder aos outros que se calhar têm a mesma dúvida.”* (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

Daqui se conclui a necessidade de educar os alunos a ver o vídeo com responsabilidade e a aproveitar o espaço dado no questionário online para formular as questões que lhes ocorrem.

O mesmo aluno que considerou, em ambiente de entrevista, que os vídeos não foram fator de motivação, reconhece que valoriza a componente dos trabalhos práticos associada à SAI:

*“P: Mas estás a falar [do desagrado relativamente à] parte em que eu explicava,*

*porque depois tens uma série de outros trabalhos práticos...*

*LA: Sim, sim! Os trabalhos práticos eu sempre gostei.*

*(...)*

*P: Então, motiva-te mais um método em que tenhas sempre trabalhos para fazeres, ou em que o professor explique e se façam exercícios no quadro...*

*LA: Trabalhos para fazer, trabalhos práticos!” (Entrevista ao aluno LA realizada a 01/06/2023)*

Relativamente ao registo do questionário número 9, apesar de único, merece uma reflexão. É de facto importante que o aluno não sinta que a aula é uma repetição do vídeo que viu em casa. A intenção da SAI é ganhar tempo para apostar em metodologias ativas. Ainda assim, e especialmente com alunos mais novos, é necessário que a matéria seja revisitada no espaço de aprendizagem em grupo, uma vez que os alunos não retêm toda a matéria e há o risco de se criarem conceções alternativas. De forma a mitigar essa questão, a professora fez um pequeno resumo da matéria e corrigiu o questionário online, o que motivou uma crítica por parte da aluna ML em ambiente de entrevista:

*“ML: [Eu preferia que a professora] falasse daquilo que falámos na SAI, mas não fizesse as mesmas perguntas que estavam na SAI porque isso aí eu já sei a resposta...se a professora fizesse o mesmo tipo de perguntas, mas com uma aplicação diferente, talvez fosse mais interessante para mim.” (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)*

Na mesma entrevista, a aluna MI idealiza assim a aula em que se revisita a matéria do vídeo:

*“MI: Eu concordo com a ML, mas acho que não ser só a professora a explicar, mas sim uma conversa entre professora e aluno, que é também para captar a nossa atenção e estarmos concentrados para depois sabermos o que havemos de dizer, responder e estar numa troca de argumentos para também estarmos a falar e estar a entrar-nos tudo na cabeça e também estar a responder e fazer o nosso cérebro pensar, não é só estar a ver a professora a explicar.” (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)*

Esta aula de síntese e esclarecimento de dúvidas é referida por todos os alunos entrevistados como importante.

A referir os alunos que indicaram que a metodologia não teve impacto na sua motivação:

Tabela 7.3 – Registos que defendem a SAI como não tendo impacto na motivação

Questionário nº	Registo
17	Não motivou nem desmotivou, acho que aprendo o mesmo que nas aulas normais.
22	Senti mais ou menos o mesmo. A minha motivação foi apenas alterada por ser uma matéria que me interessa

Fonte: Autora (2024)

Como conclusão, é inegável que a maioria dos alunos perceciona a SAI como um método que motiva a aprendizagem. Os vídeos online são considerados um recurso com que os alunos se relacionam antes e depois das aulas. Esta componente virtual é fundamental para o sucesso do método, já que permite aos alunos a apropriação dos conteúdos ao seu próprio ritmo, num espaço e tempo por eles controlados.

Apesar de os questionários não refletirem tanto essa vertente, referida apenas nas entrevistas, é inegável que os trabalhos práticos, apelando a metodologias ativas de aprendizagem, foram fator determinante para a satisfação dos alunos e para a motivação em sala de aula, já que eram esses os momentos em que a matéria era consolidada e aplicada.

A opinião da generalidade dos alunos corrobora a ideia de que a SAI é

uma possibilidade para desenvolver nos estudantes o interesse pela aprendizagem, mantendo-os motivados para a curiosidade intelectual e envolvimento nas atividades.  
(Silva, 2024: s/p)

A motivação referida pelos alunos é tanto mais importante uma vez que, de acordo com Lourenço e Paiva (2010), um indivíduo motivado adota uma atitude mais ativa e empenhada no processo de aprendizagem, aprendendo, assim, melhor.

### 7.1.2. Orientação para a Tarefa

As respostas à pergunta “Achas que com o recurso à sala de aula invertida consegues organizar melhor as ideias e ter um melhor desempenho? Ex. Sentiste a aprendizagem facilitada? Tiveste maior autonomia na aprendizagem?

Concluístes as tarefas propostas de forma responsável?” foram repartidas em três

categorias: aumentou a orientação para a tarefa, diminuiu a orientação para a tarefa e não teve impacto na orientação para a tarefa.

A maioria das respostas, 21 respostas correspondentes a 88% da amostra, revelaram a SAI como uma metodologia que aumentou a orientação para a tarefa. 3 respostas apontaram a SAI como uma metodologia que diminuiu a orientação para a tarefa. Não se verificaram respostas correspondentes à terceira categoria indicada no parágrafo anterior.

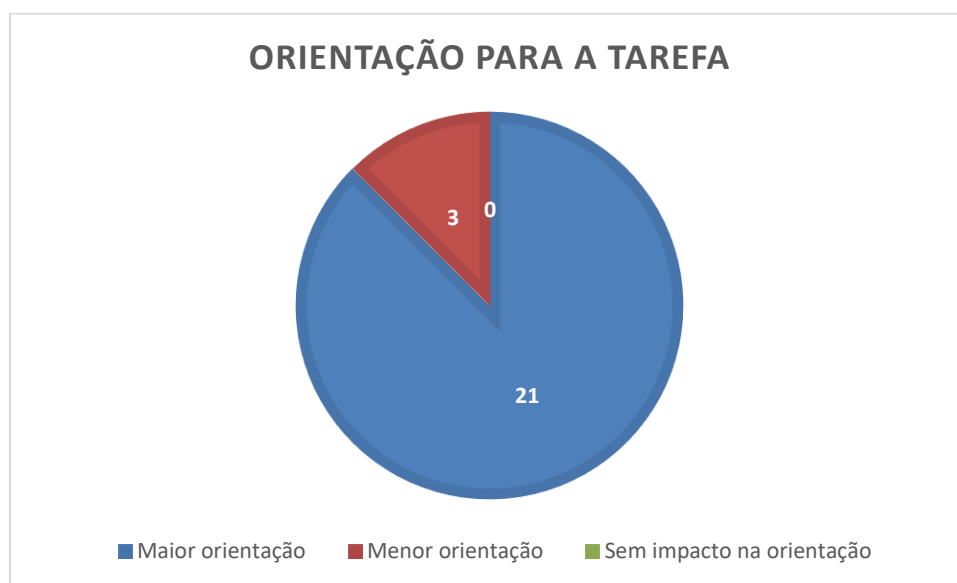


Gráfico 7.2 – Orientação para a Tarefa

Fonte: Autora (2024)

Analisando os questionários, nomeadamente os que indicam ter-se verificado maior orientação, é notória a referência a uma maior autonomia e responsabilidade por parte dos alunos:

Exemplos de registos que referem uma maior autonomia:

Tabela 7.4 – Registos que referem que a SAI promove maior autonomia do estudante

Questionário nº	Registo
1	Concluí todas as tarefas com facilidade, fui bastante autónoma e aprendi bem.
2	Sim, acho que tive um melhor desempenho e tive maior autonomia.
9	Sim, acho que senti mais facilidade na aprendizagem porque posso aprender na minha velocidade.

14	Sim, para mim estudar em casa é mais eficaz porque me consigo concentrar melhor.
15	Sim, pois ao estudar podia consultar o vídeo que foi muito útil, e era mais fácil na aula porque já estava um pouco familiarizada com a matéria (professora, continue com os vídeos!).
16	Sim e senti-me mais facilitado e tive mais autonomia na aprendizagem
17	Acho que consegui aprender mais pois conseguia dar replay no vídeo, tive maior autonomia na aprendizagem.
22	Tive definitivamente mais autonomia e aprendi a ser mais responsável em relação ao meu trabalho, mas creio que alguns alunos podem ter mais dificuldades em orientar-se no início.

Fonte: Autora (2024)

Exemplos de registos que enfatizam a responsabilidade:

Tabela 7.5 – Registos que referem que a SAI promove maior responsabilidade do estudante

Questionário nº	Registo
5	Eu senti-me muito à vontade e mais responsável com este método de estudo.
21	Sim, pois os vídeos ficam lá sempre e posso consultá-los sempre. Realizei sempre as tarefas de forma responsável.

Fonte: Autora (2024)

A várias referências à autonomia e à responsabilidade são bastante promissoras, já que estas são duas competências fundamentais nos dias de hoje e que se pretendem desenvolver com a aplicação das metodologias ativas de aprendizagem, em que o foco da aprendizagem deve estar no aluno e não no professor.

Em contexto de entrevista, essa referência à autonomia e responsabilidade também existe:

*“ML: Eu acho que sim [que a SAI promove a autonomia do aluno] porque dá-nos aquela responsabilidade de ter que ver a SAI [o vídeo] e responder às questões [online] até um certo prazo porque se não fizermos isso, quando chegarmos á próxima aula, não vamos saber do que vão estar a falar, por não termos visto esse vídeo e não vamos aprender. Portanto, eu acho que isso promove os alunos a ter de ser autónomos, a terem que ter essa responsabilidade de ver o vídeo e responder às perguntas.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)  
 É nas entrevistas que a referência ao desenvolvimento da autonomia no espaço

de grupo é referida:

*“P: Mas mesmo em sala de aula, se vocês perceberam, muitas das atividades eram sempre centradas em vocês, repararam?”*

*ML: Sim, porque a professora dava-nos aquelas nossas minifichas e dizia-nos “vocês têm uma lista de coisas para fazer. Até ao final da aula façam isto, isto e isto” ...*

*P: E isso é bom em termos de autonomia dos alunos?*

*ML: Sim.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

É possível ainda encontrar referências ao facto do aluno se conseguir concentrar melhor: *“Na minha opinião senti que a matéria era mais fácil pois quando ia para a aula já sabia tudo”* (Questionário nº 6) ou *“Estamos mais concentrados”* (Questionário nº 20). A referência a uma maior concentração pode estar relacionada com o facto da turma onde foi aplicado este estudo ser muito indisciplinada, o que pode comprometer a aprendizagem de alguns alunos em sala de aula tradicional. Os vídeos disponibilizados antes da aula podem ser, de facto, uma estratégia para que os alunos tomem contacto com os conteúdos num ambiente mais tranquilo, com a vantagem de poder ser revisto o número de vezes que o aluno entender. Esta hipótese é de alguma forma demonstrada pela análise das entrevistas:

*“MR: [A SAI melhorou a minha prestação a FQ] porque já sabemos a matéria. Dá para ver mais vezes o vídeo. Porque na SAI, ao termos dúvidas, podemos repetir o vídeo várias vezes. Quando é na aula não dá para a professora estar a explicar 50 vezes ao mesmo aluno, o que é completamente normal, eu percebo [que não é possível] ...”* (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

*“MR: Eu (...) acho que na SAI acabamos por estar mais atentos porque depois na sala de aula distraímos-nos com os colegas ou...temos sempre alguma distração e na sala [vendo o vídeo] estamos sempre mais atentos, é a minha opinião.”*

(Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

*“DM: Gosto mais [de ver o vídeo em vez da aula tradicional] porque se nós não percebermos alguma coisa podemos voltar atrás as vezes que quisermos.”*

(Entrevista ao aluno DM realizada a 02/06/2023)

É o aluno DM que refere em concreto a indisciplinada em sala de aula como um

entreve a um clima de aprendizagem propício nas aulas tradicionais:

*“P: Costumas estar atento quando a professora explica a matéria?”*

*DM: Costumo às vezes, quando não há muito barulho.”* (Entrevista ao aluno DM realizada a 02/06/2023)

Também a aluna MI reforça a importância dos vídeos para a orientação na sua aprendizagem, mas vai mais longe reconhecendo a importância de apostar em vídeos de qualidade para o sucesso da metodologia:

*“P: Tu [MI] tens-me sempre dito que gostas muito dos vídeos. Queres falar um bocadinho sobre os vídeos? Tu desde o início que me dizes “gosto muito dos vídeos”. Diz-me lá o que é que tu gostas nos vídeos...”*

*MI: É porque a professora sabe explicar, não sei...e como não há tanta confusão e está tudo concentrado...e depois eu vejo...a professora põe lá os vídeozinhos e faz tudo bem...o PowerPoint todo muito bonitinho e depois dá para perceber bem a matéria e eu estou concentrada, que é só eu - estou concentrada, e a professora...é como se a professora previsse as nossas dúvidas...[Risos].”*

(Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

Um dos registos refere o facto de, apesar de considerar a metodologia como positiva em termos de orientação para a tarefa, *“muitas vezes fazemos a sala de aula invertida na sexta e na segunda já esqueci”* (Questionário nº 12). Esta referência reforça, por um lado, que alguns alunos analisam a SAI apenas do ponto de vista do trabalho prévio e não da metodologia como um todo, que implica um trabalho mais importante no espaço de aprendizagem em grupo; por outro lado, sublinha a necessidade de, pelo menos das idades-alvo em que este estudo se desenvolveu, organizar ideias, resumir e esclarecer dúvidas nesse espaço de grupo. Essa opinião é corroborada em ambiente de entrevista pela aluna ML:

*“ML: (...) se eu vir o vídeo na 6ªF, na 2ªF provavelmente já não me vou lembrar de tudo como [me lembrava] na 6ªF. Portanto, eu acho que é muito importante que depois os professores na 2ªF reverem a matéria toda e, mesmo assim, depois dos professores reverem...a matéria volta-me à cabeça, não é? Mas é sempre importante os professores darem aquela revisãozinha para depois podermos aplicar então aquilo que estudámos.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a

12/06/2023)

Como referido anteriormente, há três registos que apontam a SAI como negativa no que diz respeito à orientação para a tarefa:

Tabela 7.6 – Registos que apontam a SAI como negativa em relação à orientação para a tarefa

Questionário nº	Registo
7	Não, prefiro aulas normais pois assim podemos tirar dúvidas frente a frente enquanto que no computador não.
8	Senti mais dificuldade em aprender e concluí todas as tarefas propostas.
11	Acho que em termos de desempenho não, pois por vezes esquecia-me de ir responder às perguntas, o que me era prejudicial para a nota.

Fonte: Autora (2024)

A referência à ausência do professor durante a visualização do vídeo foi já alvo de discussão no tópico anterior, sendo desejável que os alunos se tornem mais autónomos, procurando ativamente as soluções para as suas dificuldades de aprendizagem. Como já referido anteriormente, esta ausência não é sentida da mesma forma por todos os alunos, já que a maioria refere que encontra o espaço adequado para esclarecer as suas dúvidas.

O registo do questionário nº 8 é contraditório, referindo por um lado dificuldades na aprendizagem e, por outro, a conclusão de todas as tarefas propostas.

O questionário nº 11 volta a referir a questão dos alunos que se esquecem de ver o vídeo antes da aula (e, de acordo com a estratégia assumida neste trabalho, de realizar o questionário online que contribuía para a avaliação final do aluno). Este é um assunto que merece alguma reflexão. É verdade que existem alunos que não fazem a tarefa individual por esquecimento, no entanto, de acordo com os registos da professora, a insistência na metodologia cria rotinas que parecem promover uma redução de alunos que não fazem a tarefa:

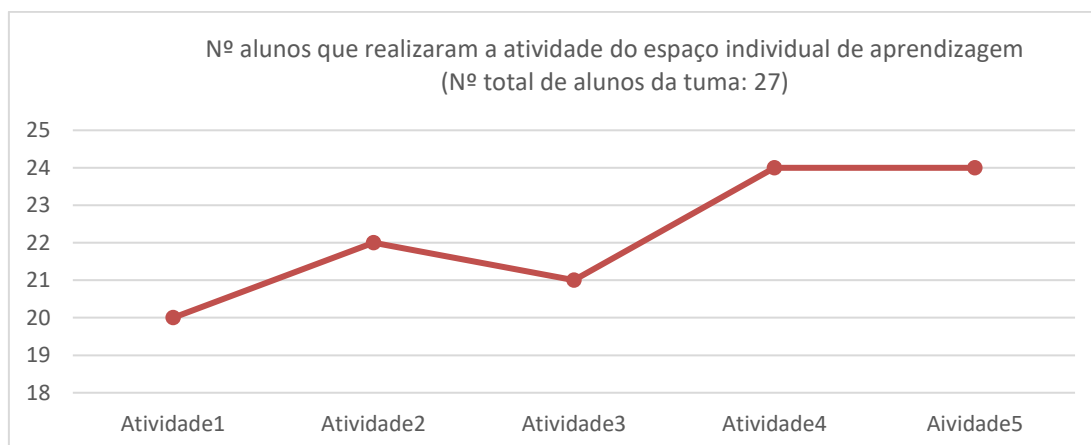


Gráfico 7.3 – Evolução do número de alunos que realizam a tarefa no espaço individual de aprendizagem

Fonte: Autora (2024)

Esta tendência para uma participação crescente dos alunos com a insistência da aplicação do método é corroborada pelo testemunho dos alunos entrevistados:

*“P: E à medida que desenvolvíamos o trabalho em SAI, esquecias-te mais ou menos de fazer [o trabalho de casa]?”*

*MR: Menos. Eu no início quase não fazia. No final já só foi uma ou duas que não fiz...”* (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

*“P: E à medida que o tempo passava sentias-te mais na obrigação de veres os vídeos?”*

*DM: Sentia.*

*P: Portanto, houve melhorias ao longo do tempo nesse sentido.*

*DM: Sim.”* (Entrevista ao aluno DM realizada a 02/06/2023)

Curiosamente, da observação da professora, os alunos que não realizavam o trabalho no espaço individual, ainda que em desvantagem, conseguiam progredir na sua aprendizagem no espaço de trabalho em grupo, podendo fazer-se o paralelismo com o aluno que não presta atenção à explicação do professor, mas que depois se esforça para colmatar as suas dificuldades quando lhe são solicitadas tarefas que exigem a aplicação dos conhecimentos. As estratégias de metodologia ativa adotadas no espaço de trabalho em grupo acabam por “obrigar” o aluno a esforçar-se por superar as dificuldades que advêm de não ter visualizado previamente o vídeo. A opinião dos alunos entrevistados vai também

nesse sentido:

*“P: E quando te esqueces de fazer [a atividade individual] consegues apanhar a matéria na aula seguinte ou não?”*

*LA: Sim. Porque depois a professora explica e fazemos a correção [do questionário], dá para apanhar.”* (Entrevista ao aluno LA realizada a 01/06/2023)

*“P: Eu gostava que comentasses uma situação – foi contigo em particular – em que eu perguntei [depois de uma aula de explicação após vídeo] se vocês preferiam mais uma aula assim ou de explicação de matéria e tu em particular disseste que preferias estas aulas, mas não tinhas visto o vídeo! O facto de não ver o vídeo permite à mesma que a pessoa acompanhe as aulas?”*

*DM: Não muito, mas dá para acompanhar.”* (Entrevista ao aluno DM realizada a 02/06/2023)

Em conclusão, a maioria dos alunos perceciona como positiva a metodologia de SAI no que diz respeito à orientação para a tarefa. Mais uma vez, os vídeos são apontados como um fator positivo, ainda que haja referência à necessidade dos vídeos serem curtos e claros, o que corrobora o referido por Bergmann e Sams (2016). A importância das estratégias adotadas no espaço de grupo é sublinhada, já que os alunos reconhecem que apenas o vídeo não é suficiente para a consolidação dos conhecimentos, valorizando o espaço em que a professora se disponibiliza para resumir a matéria e esclarecer dúvidas. De referir também a importância de um espaço online onde os alunos possam indicar as dúvidas imediatamente após a visualização do vídeo. De referir ainda o facto de os alunos não cumprirem a tarefa no espaço individual de aprendizagem não ser fator determinante para o insucesso, sendo possível a superação das suas dificuldades através de outras estratégias.

A relação entre a SAI e maior autonomia e melhores resultados dos estudantes está de acordo com outros estudos, como os referidos por Saldanha & Saldanha (2021), que concluem que “essa metodologia ativa favorece o ensino de diferentes temáticas seja em ambiente presencial ou virtual” e ainda que “uma metodologia ativa que estimula a autonomia do aluno no processo de aprendizado”.

Por ser uma metodologia ativa de aprendizagem, Santos, Lara e Luchesi, (2022)

referem que, relativamente a aulas que apostam na aprendizagem passiva, a SAI promove “aulas dinâmicas e participativas, aumentando a responsabilidade dos estudantes sobre seu próprio processo de aprendizagem”, o que corrobora as conclusões da autora deste estudo.

### 7.1.3. Confiança nas Capacidades

A terceira questão colocada aos alunos foi “A sala de aula invertida, ajudou-te a confiar nas tuas capacidades e expor sem receios as tuas ideias? Ex. Sentiste que expuseste mais as tuas ideias sem receio? Conseguiste expor mais as tuas dúvidas? Os teus resultados melhoraram? Conseguiste compreender a matéria por ti próprio?”. À semelhança do que foi feito com as respostas anteriores, estas foram divididas em três segmentos: a SAI contribuiu para uma maior confiança nas capacidades do aluno, a SAI contribuiu para uma menor confiança nas capacidades do aluno, a SAI não teve impacto na confiança do aluno.

A maioria das respostas, 19 respostas correspondentes a 79% da amostra, revelaram a SAI como uma metodologia que aumentou a confiança do aluno. 5 respostas apontaram a SAI como não tendo impacto na confiança do aluno. Não se verificaram respostas correspondentes à segunda categoria indicada no parágrafo anterior.

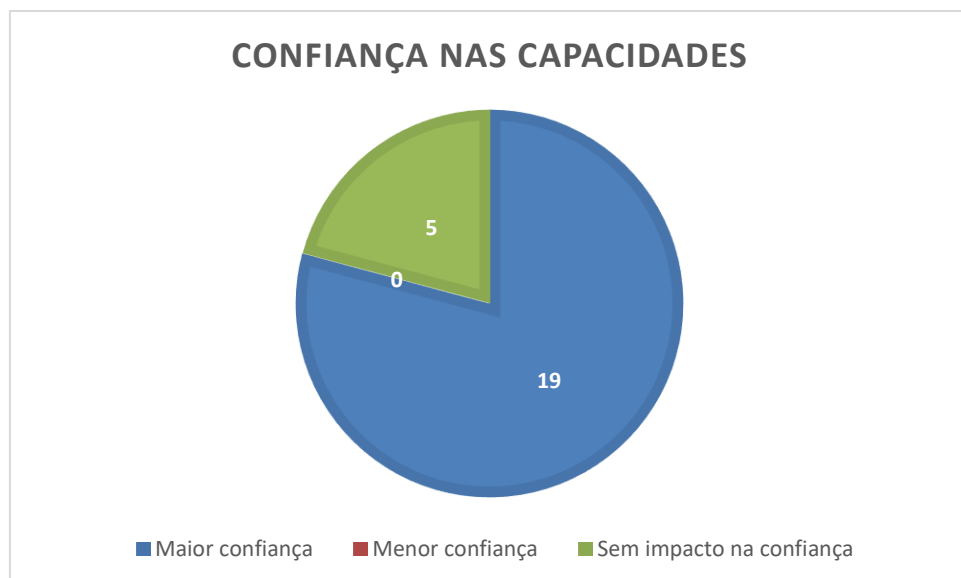


Gráfico 7.4 – Confiança nas Capacidades

Fonte: Autora (2024)

Alguns registos que apontam a SAI como fator de maior confiança nas capacidades dos alunos:

Tabela 7.7 – Registos que apontam a SAI como fator de maior confiança nas capacidades dos alunos

Questionário nº	Registo
3	Sim, ajudou melhor a expor minhas dúvidas. Achei mais interessante.
4	Sim, a SAI deu-me mais confiança nas minhas capacidades porque os meus resultados melhoraram.
11	Consegui expor mais as minhas dúvidas pois era só falar com a professora para que estas fossem esclarecidas.
15	Os meus resultados melhoraram, pois como os questionários eram acessíveis e como contam para a nota, ajuda bastante.
16	Sim, já não tenho receio para por dúvidas.
18	Sim, consegui esclarecer as minhas dúvidas sem receio e melhorei muito.

Fonte: Autora (2024)

Como se pode verificar são dois os fatores mais focados pelos alunos para justificar a maior confiança: o facto dos resultados terem melhorado e dos alunos sentirem que têm mais oportunidade de expor as suas dúvidas.

A questão dos resultados terem melhorado, é um facto objetivo que as observações da professora corroboram. No entanto, há que levar em conta que esta melhoria dos resultados pode estar também relacionada com o tipo de matéria que foi lecionado em ambiente de SAI, com características muito diferentes das matérias lecionadas previamente ao longo do ano letivo. Ainda assim, há motivos para que os alunos sintam que têm mais facilidade em obter melhores resultados com a metodologia da SAI, já que se diversifica muito os instrumentos de avaliação e muitos deles são construídos em sala de aula com o apoio dos colegas e da professora, com bastante *feedback*, fruto das metodologias ativas de aprendizagem.

A referência à diversificação dos instrumentos de avaliação como um elemento positivo é comum nas entrevistas realizadas:

*“P: E relativamente aos vossos resultados na SAI? Na SAI acabámos por ter uma*

*série de trabalhos que entraram para a avaliação. Isso é positivo ou não?*

*ML: É positivo porque, tendo mais trabalhos...tendo muitos trabalhos, se eu tiver uma má nota num e no resto tiver boas notas, consigo ter uma boa nota (...).*

*Além disso, com muitas avaliações, a matéria está mais dividida e é mais fácil de estudar porque as minifichas que a professora fazia todas as 4<sup>a</sup>F [aula de turnos] eram uma parte da matéria, estava focado naquilo e não era uma coisa muito global. Claro que nos testes era mais global, era mais englobado, mas essas minifichas ajudavam porque só estávamos concentrados naquilo, focávamo-nos naquilo, e [isso] tornava mais fácil de aprender do que dar globalmente.”*

*(Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)*

*“P: Relativamente à confiança nas tuas capacidades...*

*MR: Aí eu estou muito melhor porque agora já sei que tenho sempre boa nota nos questionários e isso ajuda-me no final do ano na nota!” (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)*

*“P: E o facto de fazermos muitas atividades? Nós fizemos muitas atividades para avaliação...isso ajuda ou não?*

*MR: Mas em folha ou...*

*P: Em folha, em sala de aula, em trabalho de grupo...*

*MR: Sim, porque acaba por o teste não ser tão...não termos tanta pressão em cima do teste (...).” (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)*

*“P: Estás satisfeito com os resultados que obténs na disciplina?*

*DM: Podiam ser mais, mas sim.*

*P: E com a SAI, notaste diferença com os resultados?*

*DM: Notei.*

*P: O quê?*

*DM: Tudo. Os testes, as questões de aula...*

*P: Tinhas mais instrumentos de avaliação. Isso para ti, foi bom ou mau, tu que és um aluno que tem boas notas, o facto de teres muitos instrumentos de avaliação foi positivo ou não?*

*DM: Foi positivo.” (Entrevista ao aluno DM realizada a 02/06/2023)*

Quanto à questão dos alunos sentirem que têm mais oportunidade de expor as

suas dúvidas, tal estará relacionado com o espaço virtual que é criado no questionário online, onde o aluno pode comunicar em primeira mão à professora o que não entendeu e que deve ser reforçado no espaço de aprendizagem em grupo, mas especialmente com a adoção de metodologias ativas de aprendizagem, que promovem a discussão em grupo dos assuntos e libertam o professor para esclarecer as questões que surgem em pequeno grupo e para dar um *feedback* mais personalizado enquanto os trabalhos se desenvolvem.

Esse *feedback* personalizado mais imediato reflete-se no testemunho da aluna MI:

*“P: Mas na SAI é muito formativo, não é?...você falam, mas [a questão] é corrigida na altura...tiveste essa sensação ou não? Quando vocês estão a fazer uma ficha de trabalho, eu estou muitas vezes a corrigir essa ficha de trabalho. Sentiram isso [que a avaliação foi muito formativa], ou nem por isso?”*

*MI: Sim, acho que sim. A professora estava lá para ajudar-nos e o que nós tínhamos dúvidas, a professora corrigia.”* (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)

*“MR: (...) Estou a fazer um exercício, sei que não sei, tenho medo que a professora me pergunte!”*

*P: E em ambiente de SAI, em que estamos mais a falar e a fazer trabalhos práticos?”*

*MR: Eu acho quem em SAI acabamos por estar mais descontraídos, porque é só fazer os exercícios e tirar as dúvidas.”* (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

A descontração referida pela aluna MR pode justificar a menor ansiedade referida em alguns testemunhos em contexto de entrevista. Maior número de instrumentos de avaliação, mais trabalhos de grupo, maior *feedback* e orientação para a tarefa parecem poder contribuir para um ambiente de menor ansiedade de acordo com alguns dos alunos ouvidos:

*“P: A SAI acaba por tirar peso ao teste, por isso é que eu estava a perguntar se este tipo de metodologia se pode diminuir a ansiedade dos alunos, ou vocês não sentiram isso?”*

(...)

*MI: Eu acho que sim, porque a ansiedade dos testes é mesmo ficar à espera do que vai sair, o que vamos ter e o que não vamos ter...e nas aulas invertidas [questionários online] nós já sabemos o resultado e ficamos “Pronto! Tive isto, já sei que tive isto, já sei onde é que errei...”*

*P: Mas vocês também fazem testes na SAI...*

*MI: Sim, sim, mas é diferente professora, porque depois já temos aquela avaliação, já sabemos o que é que tivemos, o que é que errámos, o que é que não errámos, vamos prestar atenção a isso...depois no teste já sei o que é que vou ter, consigo ter mais segurança. Se tiver mais segurança, não vou ter tanta ansiedade...*

*P: E no fundo o teste também é só mais um elemento em muitos que vocês fizeram entretanto, é isso?*

*MI: Exatamente.*

*ML: A professora vai-nos fazer sentir menos ansiosos porque já sabemos que isso não vai ser a nota final...” (Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023)*

Em resumo, a maioria dos alunos inquiridos refere que a SAI aumentou a confiança nas suas capacidades. Nenhum aluno referiu ter sentido menos confiança com esta metodologia. De acordo com os alunos, o que mais terá contribuído para esse aumento de confiança terão sido os melhores resultados obtidos, fruto da diversificação dos instrumentos de avaliação e das metodologias ativas que permitem uma atenção mais personalizada do professor e um *feedback* mais imediato, com um ambiente mais descontraído para a partilha de dúvidas. Alguns testemunhos referem que tal ambiente reduz a ansiedade académica, o que está em linha com o aumento da confiança dos alunos. A maior disponibilidade do professor para esclarecer dúvidas e para um ensino mais personalizado é apontado por Bergmann e Sams, (2012) como uma das razões para inverter a sala de aula, já que, defendem, é possível aproveitar a tecnologia para aumentar a interação estudante-professor, abrindo canais digitais através dos quais os alunos se podem conectar aos professores, mas também

porque cria mais tempo para que o professor circule, em contexto de aula física, entre os alunos e ajudando-os de forma diferenciada de acordo com as suas dificuldades.

Também Schneiders (2018) considera que a SAI aumenta a disponibilidade do professor em sala de aula, na presença dos alunos, “para consolidar conhecimentos para orientá-lo, esclarecer as suas dúvidas e apoiá-lo no desenvolvimento do seu aprendizado”.

#### 7.1.4. Relação com os Colegas

As respostas à questão “A sala de aula invertida permitiu-te valorizar a turma/colegas como equipa de trabalho? Ex. A tua relação com os colegas em sala de aula melhorou? Esta estratégia promove o trabalho colaborativo? A sala de aula invertida promove um ambiente em que a opinião de cada um é importante?” foram divididas em: A SAI melhorou a relação com os colegas; a SAI piorou a relação com os colegas; a SAI não teve impacto na relação com os colegas.

A maioria das respostas, 17 respostas correspondentes a 71% da amostra, revelaram a SAI como uma metodologia que melhorou a relação com os colegas. 6 respostas indicaram que a SAI não teve impacto na relação com os colegas. Uma resposta assinalou a SAI como tendo piorado a relação com os colegas.



Gráfico 7.5 – Relação com os Colegas

Fonte: Autora (2024)

Alguns registos que apontam a SAI como fator positivo na relação com os colegas:

Tabela 7.8 – Registos que apontam a SAI como fator positivo na relação com os colegas

Questionário nº	Registo
1	Consegui trabalhar muito bem com os meus colegas e consegui relacionar-me mais com pessoas/colegas que não falava tanto.
5	Eu tive uma relação saudável com os meus colegas, cooperámos uns com os outros.
6	Sim, pois conseguimos fazer mais trabalhos em grupo e ajudámo-nos mais.
8	Sim, pois fizemos mais trabalhos em grupo e ajudámo-nos uns aos outros.
13	Sim, com a SAI conseguimos estar mais tempo juntos e aprendemos a trabalhar melhor!
14	Sim, é mais fácil fazer trabalhos em grupo do que sozinho e é mais divertido.
15	Sim, passamos mais tempo juntos e aprendemos a ouvir uns aos outros.
22	Melhorou sim, as atividades práticas permitiram que nós aprendêssemos enquanto nos divertimos e convivemos.

Fonte: Autora (2024)

É curioso reparar que, embora em itens anteriores as opiniões dos alunos possam ter dado a entender que a metodologia da SAI se restringia ao acesso aos vídeos antes da aula, a análise desta última questão esclarece que os alunos compreenderam que tiveram a oportunidade de trabalhar de acordo com metodologias ativas e cujos trabalhos apelavam à colaboração com os outros. Num dos registos, um aluno refere mesmo *“Fizemos trabalhos de grupo muito giro e cativantes”* (Questionário nº 7). Na verdade, esta é a riqueza da SAI, a possibilidade de ganhar tempo para em sala de aula poder apostar em estratégias mais ricas. Essa gestão mais eficiente do tempo é referida numa das entrevistas: *“MR: (...) Acho que aula também acaba por ficar mais “aproveitada”, aproveitamos mais o tempo.”* (Entrevista à aluna MR realizada a 02/06/2023)

É evidente a valorização que os alunos fazem do trabalho de grupo, referindo o facto de se ajudarem mutuamente, de alargarem o leque de relações, de facilitar o trabalho, de aprenderem a ouvir o outro, de se divertirem e conviverem. Valorizando estes aspetos, é natural que a metodologia SAI se adapte aos seus interesses, dada importância do espaço de aprendizagem em grupo. Quanto aos alunos que afirmaram que a SAI não teve impacto na relação com os

colegas, o motivo prende-se essencialmente com o facto dos alunos afirmarem que sempre se deram bem com os colegas: *“A minha relação com os colegas é boa”* (Questionário nº 3), *“A minha relação sempre foi boa com ou sem SAI”* (Questionário nº 11).

As entrevistas realizadas não trazem informação de relevo relativamente aos questionários analisados.

A única resposta que indica que a SAI piorou a relação com os colegas afirma que *“Eu senti que como eu chegaria a casa e teria um vídeo sobre a matéria, não prestei muita atenção nas aulas assim causando uma sala desconfortável”* (Questionário nº 9), frase que é a cópia da justificação à primeira questão e que, tendo algum sentido nesse contexto, não parece ter significado em contexto de trabalho de grupo, pelo que será desvalorizada.

Concluindo, a maioria dos alunos considera que a SAI melhorou a relação com os colegas, o que é justificável pelas estratégias de trabalho no espaço de aprendizagem em grupo, onde se apostou no trabalho colaborativo e em metodologias ativas. Os alunos demonstraram valorizar muito o trabalho de grupo, referindo a sua importância não só para aprender melhor, mas também para tornar o trabalho mais agradável através do convívio. Os alunos que consideraram que a SAI não teve impacto na relação com os colegas, indicam que tal se deve ao facto de já se relacionarem adequadamente com os outros, não desvalorizando o trabalho cooperativo.

As perceções dos estudantes estão de acordo com as evidências apontadas por Scheunemann e Lopes (2022) segundo os quais *“a sala de aula invertida se constitui em uma estratégia didática que fomenta trocas sociais, colaboratividade e habilidades de trabalho em equipe”*. O aumento da interatividade aluno-aluno é também apontado como uma característica da SAI por Bergmann e Sams (2012), já que a aposta em atividades desenvolvidas em grupos colaborativos se traduz num ambiente de interajuda e de aprendizagem dentro do grupo de estudantes.

## 8. Conclusões

Num mundo em mudança, cada vez mais digital, num contexto onde ambientes físicos e virtuais se hibridizam, não faz sentido mantermos as nossas salas de aula entre quatro paredes e ignorarmos não só os espaços em que os nossos alunos se movem como o perfil do aluno atual.

Nas palavras de Cabral e colaboradores (2023):

A era digital trouxe consigo novas formas de comunicação, acesso à informação e interação social, que influenciaram diretamente as expectativas e necessidades dos alunos no processo de aprendizagem.

(Cabral et al., 2023: 4254)

Já Morán (2015) sublinha o potencial estratégico da tecnologia no ensino de hoje:

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente.

(Morán., 2015: 16)

Se é verdade que nos últimos anos a tecnologia tem sido incentivada por políticas educativas e direções de escolas, há que evitar cair na tentação de usar as tecnologias atuais para reproduzir metodologias tradicionais, em que o aluno é encarado como um ator passivo. Urge apostar, antes, em metodologias ativas de aprendizagem que surgem, de acordo com Cabral e colaboradores (2023) como “abordagens pedagógicas que incentivam a participação ativa dos estudantes e os colocam no centro do processo educativo”, promovendo a sua autonomia, a melhoria da interação e colaboração com os outros, o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e a preparação para a sociedade digital.

No âmbito deste trabalho, a professora-investigadora apostou na aplicação de metodologias ativas de aprendizagem através do método de SAI, apontada por Morán (2015) como “um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje”:

A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo.

(Morán., 2015: 22)

Depois da aplicação do método de SAI, a professora-investigadora concluiu que a maior riqueza do método é de facto o foco em aproveitar o tempo de sala de aula para metodologias ativas, sendo necessário não confundir a SAI como apenas a disponibilização de vídeos com os conteúdos a aprender. O digital foi encarado

como um recurso omnipresente. Esta omnipresença ampliou seguramente o conceito de sala de aula através da disponibilização de vídeos no Youtube, formulários no Forms, o recurso ao ambiente Teams enquanto meio de comunicação, o uso do telemóvel enquanto sensor ou dispositivo de pesquisa na internet.

De acordo com a triangulação dos dados recolhidos nesta pesquisa, a professora-investigadora concluiu que a implementação da metodologia SAI foi bastante positiva em termos do aumento dos níveis de autoconceito académico dos alunos nas quatro dimensões consideradas: motivação, orientação para a tarefa, confiança nas capacidades e relação com os colegas.

Em relação à dimensão da Motivação, a maioria dos alunos considerou a metodologia motivante, tendo destacado os vídeos criados pela professora e a sua curta duração como elementos-chave da aplicação do método. Os alunos referiram a acessibilidade dos vídeos, o facto de os poderem ver ao seu próprio ritmo e num ambiente tranquilo como fator de motivação para a aprendizagem. Os trabalhos práticos em sala de aula foram também referidos como essenciais, facilitando a aprendizagem e tornando-a mais agradável. O facto da SAI ser uma metodologia ativa de aprendizagem pode justificar a maior motivação dos alunos, já que, de acordo com Cabral e colaboradores (2023):

A participação ativa, a aplicação prática dos conhecimentos e a relevância dos conteúdos para situações reais aumentam o engajamento dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e prazeroso.

(Cabral et al., 2023: 4257)

Relativamente à dimensão Orientação para a Tarefa, a maioria dos alunos considerou que a SAI aumentou os seus níveis a este respeito, referindo que a metodologia aumentou a sua autonomia e responsabilidade. De novo, os vídeos são apontados como fator de sucesso, por obrigar os alunos a uma responsabilização antes da aula, de forma a preparar-se para as tarefas que serão desenvolvidas em sala de aula física. Este aspeto é importante porque centra no aluno a responsabilidade da sua aprendizagem. O desenvolvimento da autonomia é apontado pelo facto das atividades em sala de aula serem realizadas em grupo e através de guiões que os alunos tinham de interpretar e realizar. Estas conclusões corroboram o defendido por Cabral e colaboradores (2023) que, relativamente à SAI afirmam que:

Os benefícios dessa prática pedagógica são a promoção da autonomia dos alunos, o desenvolvimento de habilidades de autodireção e a personalização da aprendizagem.  
(Cabral et al., 2023: 4265)

No âmbito da terceira dimensão Confiança nas Capacidades, também foi avaliado como positivo o papel da SAI, o que foi justificado pela maior disponibilidade da professora em esclarecer dúvidas, quer virtualmente (através dos canais Teams e Forms) quer fisicamente (já que o trabalho em grupo permitia que a professora interagisse com grupos mais pequenos), e pelos melhores resultados percecionados pelos alunos, fruto do trabalho continuado, da diversificação dos elementos de avaliação e do *feedback* mais imediato. Os alunos referiram ainda menos ansiedade nos momentos de avaliação, já que muitos deles estavam integrados nas atividades desenvolvidas em sala de aula, outros inseridos na atividade individual, retirando ao teste de avaliação o peso que costuma ter no ensino mais tradicional. Esta confiança nas capacidades advirá também pelo facto das metodologias ativas de aprendizagem serem promotoras do desenvolvimento de habilidades metacognitivas, o que, segundo Cabral e colaboradores (2023) aumenta a capacidade de reflexão sobre o processo de aprendizagem, de monitorar o próprio progresso, fazendo ajustes às próprias estratégias de aprendizagens.

Os estudantes aprendem a se autoavaliar, a estabelecer metas e a identificar lacunas em seu conhecimento, contribuindo para uma aprendizagem mais autónoma e autogerenciada.

(Cabral et al., 2023: 4258)

É natural que uma metodologia onde o trabalho colaborativo ganha palco, os alunos sintam um estreitar de relações com os colegas. De facto, a maioria dos alunos considerou que a SAI melhorou a relação com os colegas através da entajuda, do relacionamento com colegas com quem não tinham tantos laços. Na verdade, de acordo com Diesel, Baldez e Martins (2017), “o trabalho com metodologias ativas de ensino favorece a interação constante entre os estudantes”. O relacionamento interpessoal é, aliás, uma das áreas de competência indicadas como fundamental no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (2017), documento estruturante das políticas de ensino em Portugal. De acordo com este documento, é necessário que as estratégias em sala de aula promovam a adequação de comportamentos “em contextos de cooperação, partilha, colaboração e competição”; a capacidade de comunicação,

a tolerância, empatia e responsabilidade.

Pela observação da professora-investigadora, e apesar de não ser esse o objetivo deste trabalho, é possível concluir que a aplicação da metodologia SAI melhorou não só a relação dos alunos com os colegas, mas também a relação dos alunos com a professora. De facto, os alunos valorizaram os vídeos criados pela professora, sentiram o seu empenho, interpretando-o como um cuidado da professora perante os seus alunos:

“Porque [...] quando nós estamos a ver um vídeo com a professora [...] parece que a professora já previu as nossas dúvidas...[...]. A SAI ajuda a aumentar esta relação [professor-aluno], porque nós podemos por as dúvidas diretamente à professora [no questionário online] ...”

“Não ser uma pessoa qualquer que me explica aquilo [...]. Quando é a professora a explicar tem aquele pozinho mágico...”

Entrevista às alunas ML e MI realizada a 12/06/2023

Por outro lado, a relação mais próxima que se cria entre o professor e os alunos durante as atividades práticas, onde o professor é “libertado” da aula expositiva para acompanhar os alunos de forma mais individual, promove um ambiente mais descontraído e próximo entre aluno-professor.

Um terceiro motivo pode ser também apontado para esta melhoria na relação aluno-professor: ao centrar a aprendizagem no aluno e em metodologias ativas, é limitado o tempo de exposição de matéria, contexto em que mais facilmente os alunos se aborrecem e tendem a criar mais situações de indisciplina. Diminuindo a indisciplina, são reduzidas também as interações entre alunos e professor mais agrestes e que tendem a desgastar a respetiva relação.

Esta melhoria na relação aluno-professor é também referida por Bergmann e Sams (2016), que afirmam que a inversão da sala de aula intensifica a interação aluno-professor, possibilita que os professores conheçam melhor os seus alunos, aumenta o tempo de interação face a face entre alunos e professor e ajuda os professores a orientarem os seus alunos.

Ainda que a professora-investigadora faça um balanço muito positivo da implementação da SAI, há que apontar algumas dificuldades na sua implementação:

1. É difícil garantir que todos os alunos fazem os trabalhos em casa;
2. Implica mais trabalho de preparação (pelo menos inicial) por parte do

professor.

A primeira dificuldade apresentada expressa-se pelo facto de em nenhuma aula invertida deste projeto se ter registado um cumprimento a 100% da tarefa no espaço individual de aprendizagem. As observações da professora vão no sentido, porém, da insistência no método, a criação de uma rotina se traduzir num número crescente de alunos a cumprir essa tarefa. Também observou a professora que os alunos que não tinham cumprido as tarefas em casa, acabavam por conseguir participar nas atividades em sala de aula, à semelhança de um aluno que não está atento à explicação do professor e que depois se empenha na atividade de aplicação de conhecimentos. Bergmann e Sams (2016) comparam esta situação a um aluno que tenha faltado à aula, com a vantagem de a poderem “rever” mais tarde através do vídeo disponibilizado pelo professor. A segunda dificuldade aponta para a importância do papel do professor enquanto designer didático. Morán (2015) destaca a importância do “papel ativo do professor como design de caminhos”.

De acordo com Cabral e colaboradores (2023) um dos desafios da implementação de metodologias ativas de aprendizagem é:

O planeamento adequado, o desenvolvimento profissional dos educadores, a avaliação da aprendizagem e o equilíbrio entre o uso da tecnologia e as interações presenciais aspectos cruciais a serem abordados para garantir uma implementação eficaz e bem-sucedida.

(Cabral e colaboradores, 2023: 4267)

As tarefas do professor associadas à implementação das metodologias ativas de aprendizagem podem ser facilitadas, de acordo com Cabral e colaboradores (2023), através do trabalho conjunto entre educadores, pesquisadores e responsáveis políticos e a partilha de práticas inovadoras.

Como principais vantagens, na perspetiva do professor, a professora-investigadora deste trabalho indica:

1. Aulas menos cansativas para o professor;
2. Respeito pelo ritmo dos alunos;
3. Aposta em metodologias de ensino mais ativas.

O facto das aulas se tornarem menos “cansativas” para o professor está relacionado com a diminuição do tempo de exposição dos conteúdos e com a

mudança da função do professor que, de acordo com Bergmann e Sams (2016), passa a usar o tempo para ajudar os alunos, orientar pequenos grupos e trabalhar com os alunos com mais dificuldades.

O respeito pelo ritmo dos alunos está patente na forma como os alunos referiram rever os vídeos quando não entendiam os conteúdos e ter mais facilidade em comunicar as suas dúvidas (seja à professora, seja aos colegas). O *feedback* mais imediato e personalizado contribuiu também para uma abordagem mais adequada a cada um dos alunos. Nas palavras de Bergmann e Sams (2016):

Como passamos quase todo o tempo em sala de aula caminhando entre os alunos e ajudando os que necessitem, temos condições de personalizar a aprendizagem.

(Bergmann e Sams, 2016: s/p)

O facto da SAI ser uma metodologia que apela à exploração de abordagens mais ativas é por si só um motivo para ser considerada uma abordagem promissora nas nossas escolas.

Não se advoga que a SAI seja vista como uma metodologia única a implementar, mas é certamente uma metodologia que deve ser explorada e que pode contribuir para uma perspetiva mais centrada no aluno, num processo de educação digital construído de forma sustentável e realista.

No século XXI, na era da internet, da Inteligência Artificial, num período de transformação, há que compreender a necessidade de tornar a educação mais flexível, mais fluida, mais híbrida, contribuindo para a criação de ambientes pedagógicos que apelem à responsabilização, autonomia, capacidade de reflexão, de resolução de problemas e de adaptação a novos paradigmas por parte dos nossos alunos. Só assim a Escola participará de forma ativa na formação de cidadãos da sociedade digital em que nos movemos.

## **Bibliografia**

- Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação* (3ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.
- Amado, J (2000). A técnica de análise de conteúdo. *Revista Referência*, 5, 53-63.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *Sala de aula invertida—uma metodologia ativa de aprendizagem*. Rio de Janeiro: GEN-LTC
- Bergmann, J., & Smith, E. S. C. (2017). *Flipped learning 3.0: The operating system for the future of talent development*. FL Global Publishing.
- Cabral, M. V. A., de Lima, A. G., de Souza, A. S., Loureiro, V. J. S., Rodrigues, M. C., de Souza Macedo, P., ... & de Queiroz, P. P. N. (2023). Metodologias Ativas e Tecnologia: Explorando a Integração na Educação. *Revista Contemporânea*, 3(5), 4251-4269.
- Câmara, R. H. (2013). Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. *Revista Interinstitucional de Psicologia*, 6(2), 179-191.
- Campos, C. J. G. (2004). Método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. *Revista brasileira de enfermagem*, 57, 611-614.
- Christensen, C. M., Horn, M. B., & Staker, H. (2013). *Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos*. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation. Traduzido para o Português por Fundação Lemann e Instituto Península
- Davelaar, K. (2018). Flipped Classrooms and the Video Creator's Impact on Achievement. *Master of Education Program Theses*. 124.

- Diesel, A., Baldez, A. L. S., & Martins, S. N. (2017). Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14(1), 268-288.
- Europeia, C. (2013). Abrir a Educação: Ensino e aprendizagem para todos de maneira inovadora graças às novas tecnologias e aos Recursos Educativos Abertos. *Bruxelas: Serviço de Publicações da Comissão Europeia*.
- European C. (2020). *Blended Learning in School Education – Guidelines for the Start of the Academic Year 2020/21*. Europea Commission, Directorate – General Education, Youth, Sport and Culture, Unit B.2: Schools and Multilingualism
- Dias-Trindade, Sara & Moreira, José António. (2021). *Educação Digital para o desenvolvimento curricular e aquisição de competências transversais*. Whitebooks
- Ferraz, A. P. D. C. M., & Belhot, R. V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gestão & produção*, 17, 421-431.
- Ferreira, A. A. (2006). A relação entre autoconceito e desempenho escolar em crianças e adolescentes. *Revista Eletrônica Semar*, 2, 1-18.
- Floridi, L. (2015). *The onlife manifesto: Being human in a hyperconnected era* (p. 264). Springer Nature
- Godoy, A. S. (1995). Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de empresas*, 35, 20-29.
- Gomes, L. & Paul, A. (2018). Scaffolding learning and maximising engagement. *Nativas*. <https://learningandteaching-navitas.com/scaffolding-learning-maximising-engagement/>
- de Lima, J. Á. (2013). Por uma análise de conteúdo mais fiável. *Revista*

*portuguesa de pedagogia*, 7-29.

- Khan, B. (2022). The New Normal Learning Framework. In LE@D Talk, Universidade Aberta. [https://badrulkhan.com/new\\_normal.pdf](https://badrulkhan.com/new_normal.pdf)
- Lourenço, A. A., & De Paiva, M. O. A. (2010). A motivação escolar e o processo de aprendizagem. *Ciências & cognição*, 15(2).
- Lucas, M., & Moreira, A. (2018). *DigCompEdu: quadro europeu de competência digital para educadores*. Aveiro: UA
- Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U., ... & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória.
- Martins, M. D. C., & Veiga, F. H. (2020). Atitudes dos jovens face a si próprios: rendimento escolar e zona geográfica. *Revista de Psicologia, Educação e Cultura*, 24(1), 30-46.
- Matos, J. F. (2022, maio 28). *Transição Digital nos Ensinos Básico e Secundário – estratégias e práticas* [Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=RYINd7dHc7A>
- Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, 2(1), 15-33.
- Moreira, J. A. M., Barros, R. M., & Monteiro, A. M. (2014). Autoconceito académico em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22(02), 31.
- Moreira, J. A. (2018). Reconfigurando ecossistemas digitais de aprendizagem com tecnologias audiovisuais. *EmRede - Revista De Educação a Distância*, 5(1), 5-15.

- Moreira, J. A., & Horta, M. J. (2020). Educação e ambientes híbridos de aprendizagem. Um processo de inovação sustentada. *Revista UFG*, 20.
- Moreira, J. A., Henriques, S., Barros, D., Goulão, M. F., & Caeiro, D. (2020). Educação Digital em Rede: Princípios para o Design Pedagógico em tempos de pandemia. *Universidade Aberta, Educação a Distância e elearning*, nº 10. Lisboa. ISBN978-972-674-881-6. doi 10.34627.
- Nobre, A. M. F., Mallmann, E. M., Fernandes, I. M., & Mazzardo, M. D. (2017). Princípios teórico-metodológicos do design-based research (DBR) na pesquisa educacional tematizada por recursos educacionais abertos (REA). *Revista San Gregorio*, (16), 128-141.
- Fernandes, D. (1991). Notas sobre os paradigmas de investigação em educação. *Noesis*, 18, 64-66.
- Pereira, A., Cardoso, T., Monteiro, V., & Pombo, C. (2021). Observação e Design-Based-Research em contextos online. *New Trends in Qualitative Research*, 5, 57-70.
- da Ponte, J. P., Carvalho, R., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2016). Investigação baseada em design para compreender e melhorar as práticas educativas. *Quadrante*, 25(2), 77-98.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (No. JRC107466). Joint Research Centre (Seville site).
- Ribeiro, L. O. M., & Guarenti, R. G. (2015). *Educação tecnológica-superação de desafios de aprendizagem em física através da robótica educacional*. VIII World Congress on Communication and Arts. DOI 10.14684/WCCA.8.2015.363-367
- Romero-Ariza, M. (2014). Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176.

- Saldanha, A. A., & Saldanha, M. A. (2021). Sala de aula invertida: estimulando a autonomia do aluno no processo de aprendizagem Inverted classroom: encouraging student autonomy in the learning process. *Brazilian Journal of Development*, 7(6), 54700-54704.
- Santos, M. A. D., Lara, E. M. D. O., & Luchesi, B. M. (2022). Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem. Guia prático de introdução às metodologias ativas de aprendizagem. Editora UFMS
- Schlemmer, E., & Moreira, J. A. M. (2020). Ampliando Conceitos para o Paradigma de Educação Digital OnLIFE. *Interacções*, 16(55), 103–122. <https://doi.org/10.25755/int.21039>
- Schmitz, E. X. D. S. (2016). *Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem*. [Dissertação, Universidade Federal de Santa Maria Centro de Educação]. Repositório
- Schneiders, L. A. (2018). *O método da sala de aula invertida (flipped classroom)*. Lajeado: ed. da UNIVATES.
- de Souza Martins, H. H. T. (2004). Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e pesquisa*, 30(2), 289-300.
- Scheunemann, C. M. B., & Lopes, P. T. C. (2022). Sala de Aula Invertida e as interações sociais: análise das percepções de acadêmicos de Anatomia Humana sob o enfoque dos pressupostos vygotskyanos. *Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática*, 2, 62-77.
- Silva, Claudia Maria Bezerra Da (2023). Motivação para aprender e sala de aula invertida: aproximações ao debate teórico. Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora.
- Staker, H., & Horn, M. B. (2012). *Classifying K–12 blended learning*. Innosight Institute

- Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. (2015). *Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource*. John Wiley & Sons.
- Veiga, F. (1996). Estudo de um instrumento de autoconceito escolar: "Self-concept as a learner scale". *Avaliação Psicológica: Formas e Contextos*, 4, 366-380.
- Veiga, F. H. (1996). Autoconceito e rendimento dos jovens em matemática e ciências: Análise por grupos com diferente valorização do sucesso. *Revista de Educação*, 5(2), 41-53.
- Yu, Z., & Gao, M. (2022). Effects of video length on a flipped English classroom. *Sage Open*, 12(1).

# **ANEXOS**

## **ANEXO 1**

### **Questionário para recolha de dados**

# Questionário

O presente questionário destina-se a conhecer a tua opinião relativamente à metodologia de Sala de Aula Invertida, que aplicámos no domínio Som na disciplina de FQ.



Agradeço a tua colaboração e quero que dês a tua opinião sincera. Ao colaborar estás a contribuir para a avaliação desta iniciativa e a participar na reflexão sobre a escola que queremos.

## A. Dados pessoais:

A.1. Idade:                      A.2. Sexo:  F    M

## QUESTÕES:

1. **Dá a tua opinião relativamente à importância da estratégia pedagógica a nível da:**
  - a) **Motivação** (a sala de aula invertida motivou-te para a aprendizagem dos conteúdos? Ex. Sentiste-te com mais vontade de aprender? Desististe menos de compreender a matéria? Sentiste maior orientação para as tarefas a realizar dentro e fora da aula? Sabias o que fazer e estudar?)

- b) **Orientação para a Tarefa** (Achas que com o recurso á sala de aula invertida consegues organizar melhor as ideias e ter um melhor desempenho? Ex. Sentiste a aprendizagem facilitada? Tiveste maior autonomia na aprendizagem? Concluístes as tarefas propostas de forma responsável?)
- c) **Confiança nas Capacidades** (A sala de aula invertida, ajudou-te a confiar nas tuas capacidades e expor sem receios as tuas ideias? Ex. Sentiste que expuseste mais as tuas ideias sem receio? Consequiste expor mais as tuas dúvidas? Os teus resultados melhoraram? Consequiste compreender a matéria por ti próprio?)
- d) **Relação com os Colegas** (a sala de aula invertida permitiu-te valorizar a turma/colegas como equipa de trabalho? Ex. A tua relação com os colegas em sala de aula melhorou? Esta estratégia promove o trabalho colaborativo? A sala de aula invertida promove um ambiente em que a opinião de cada um é importante?)

## **ANEXO 2**

### **Guião da entrevista estruturada**

## **GUIÃO DA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA**

**População alvo:** Alunos da turma selecionados por:

- Apresentarem um aproveitamento muito diferente da média da turma;
- Corresponderem ao aluno médio da turma;
- Terem revelado uma reação inesperado durante a implementação da sala de aula invertida;
- Apresentarem uma boa capacidade de expressão oral.

### **Problema/ Objetivos:**

Dar oportunidade aos alunos para expressar oralmente e de forma informal as noções relativas ao impacto da metodologia sala de aula invertida (SAI) no seu conceito académico.

Esclarecer questões que sejam levantadas durante a análise dos questionários escritos

### **Questões de investigação:**

Qual impacto da metodologia sala de aula invertida no autoconceito académico dos alunos, nomeadamente quanto à motivação, Orientação para a tarefa, Confiança nas capacidades e Relação com os colegas.

**Duração prevista:** 30 minutos

Bloco 1 – Legitimação da entrevista		
Objetivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legitimação da entrevista</li> <li>• Motivar o entrevistado</li> <li>• Favorecer a criação de um ambiente acolhedor, tranquilo e coloquial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Agradecer</u> a disponibilidade;</li> <li>• Informar sobre o uso do <u>gravador</u>;</li> <li>• Explicitar o problema, o <u>objetivo</u> e os benefícios do estudo: <i>Compreender o impacto da metodologia de sala de aula invertida na perspetiva do aluno; verificar se esta metodologia devia ser usada de forma mais generalizada; compreender se há vantagens na aplicação desta metodologia.</i></li> <li>• Explicitar os <u>critérios</u> de seleção dos entrevistados: <i>apresentarem um aproveitamento muito diferente da média da turma, corresponder ao aluno médio da turma, ou por apresentar diferente reação à metodologia ou por ter facilidade de comunicação oral;</i></li> <li>• Colocar o entrevistado na situação de colaborador.</li> <li>• Assegurar a confidencialidade dos dados.</li> <li>• Assegurar que as respostas não vão influenciar a <u>avaliação</u> do aluno entrevistado.</li> <li>• Perguntar se o entrevistado deseja fazer alguma <u>pergunta</u> / tem alguma <u>dúvida</u>.</li> </ul>	

Bloco 2 – Caracterização do aluno		
Objectivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter dados relevantes, no que respeita ao perfil do aluno</li> <li>• Introduzir a temática da entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Começa por te apresentar.</li> <li>• Como te descreves como aluno?</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Como te <u>chamas</u>?</li> <li>2. Quantos <u>anos</u> tens?</li> <li>3. Já <u>reprovaste</u> alguma vez? <u>Quando</u>? Em tua opinião, <u>porquê</u>?</li> <li>4. Quais as tuas <u>disciplinas preferidas</u>? Porquê?</li> <li>5. Quais as de que <u>gostas menos</u>? Porquê?</li> <li>6. Na tua opinião, és <u>bom ou mau aluno</u>?</li> <li>7. Achas que és <u>bem comportado</u>?</li> <li>8. Estás geralmente <u>atento</u> nas aulas?</li> <li>9. <u>Participas</u> não participas?</li> <li>10. <u>O que te leva a estar mais atento e a participar</u> numa aula?</li> <li>11. És <u>responsável</u>? <u>Cumpridor</u>?</li> </ol>

Bloco 3 – Autoconceito relativamente à motivação		
Objetivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter dados acerca do autoconceito académico do aluno, nomeadamente motivação, e como tal fator foi afetado pela metodologia SAI</li> </ul>	<p>A metodologia SAI aumentou ou diminuiu o teu interesse e a atenção às aulas de FQ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nas aulas de FQ costumavas <u>desistir com facilidade</u> das aprendizagens das matérias? Sentiste diferença depois da aplicação da metodologia SAI?</li> <li>2. Nas aulas de exposição de matéria consegues <u>lembrar-te com facilidade das instruções</u> dadas para executar as tarefas? A SAI tornou mais fácil ou difícil lembrares essas instruções?</li> <li>3. Geralmente, tens dificuldade em <u>decidir o que estudar</u>? Essa dificuldade, a existir, aumentou ou diminuiu com a aplicação da SAI?</li> <li>4. Costumas <u>estar atento</u> quando a professora explica a matéria? O recurso a vídeos antes da aula permite-te prestar mais atenção à matéria dada ou foi mais difícil permaneceres atento?</li> <li>5. Depois de uma aula de exposição de matéria tens <u>facilidade em lembrares-te</u> do que foi dado? E quando aplicámos a SAI?</li> </ol>

Bloco 4 – Autoconceito relativamente à orientação para a tarefa		
Objetivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter dados acerca do autoconceito académico do aluno, nomeadamente orientação para a tarefa, e como tal fator foi afetado pela metodologia SAI</li> </ul>	<p>A metodologia SAI aumentou ou diminuiu o cuidado com que realizaste as tarefas na disciplina de FQ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geralmente, <u>gostas das aulas</u> de FQ? Gostas mais das aulas tradicionais, em que a professora explica a matéria e fazemos exercícios, ou do método da SAI?</li> <li>2. <u>Esforças-te por mudar</u> quando fazes coisas erradas? Sentiste que esse esforço aumentou ou diminuiu com a SAI?</li> <li>3. Geralmente, <u>és autónomo</u> no teu trabalho? A SAI tornou o teu trabalho mais ou menos autónomo?</li> <li>4. Gostas de trabalhos em que tens <u>responsabilidade</u>? A SAI aumentou ou diminuiu a responsabilidade com que fizeste as tarefas?</li> <li>5. <u>És cumpridor</u> nas tarefas propostas (és cuidadoso, cumpres os trabalhos dentro do prazo, faço a parte que me compete nos trabalhos de grupo...)? A SAI promoveu a tua responsabilidade ou não?</li> </ol>

Bloco 5 – Autoconceito relativamente à confiança nas capacidades		
Objetivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter dados acerca do autoconceito académico do aluno, nomeadamente confiança nas capacidades, e como tal fator foi afetado pela metodologia SAI</li> </ul>	<p>A metodologia SAI aumentou ou diminuiu o a tua confiança nas tuas capacidades e ideias?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Geralmente, <u>tens facilidade em falar perante a turma</u>? A SAI promoveu essa capacidade de te expressares perante os outros?</li> <li>2. Na sala de aula “tradicional” sentes <u>ansiedade quando te são feitas questões</u>? O ambiente de SAI aumentou ou diminuiu essa ansiedade?</li> <li>3. <u>Estás satisfeito com os resultados</u> que obténs nos instrumentos de avaliação? A SAI veio melhorar esses resultados?</li> <li>4. Nas aulas expositivas <u>percebes o que se passa nas aulas</u>? Percebes mais ou menos com a aplicação da SAI?</li> <li>5. <u>Ficas geralmente satisfeito com os teus resultados</u>? Parece-te que com a SAI esses resultados melhoram ou pioram?</li> </ol>

**Bloco 6 – Autoconceito relativamente à relação com os colegas**

Objetivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"><li>• Obter dados acerca do autoconceito académico do aluno, nomeadamente relação com os colegas, e como tal fator foi afetado pela metodologia SAI</li></ul>	A metodologia SAI melhorou ou piorou o a tua relação com os colegas?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Geralmente <u>dás-te bem com os teus colegas</u>? A SAI melhorou ou piorou essa relação?</li><li>2. <u>Sentes-te bem no grupo turma</u>? A aplicação da SAI fez diferença neste sentido?</li><li>3. Costumas <u>participar ativamente nos trabalhos de grupo</u>? A aplicação da SAI melhorou ou piorou essa participação?</li><li>4. <u>Esforças-te por entender o ponto de vista dos colegas</u>? A SAI promove essa preocupação?</li><li>5. <u>Os teus colegas têm confiança em ti</u>? A SAI motivou mais ou menos confiança?</li></ol>

Bloco 7 – Síntese e metareflexão sobre a própria entrevista e agradecimentos		
Objectivos	Tópicos /Questões orientadoras	Perguntas de recurso e de aferição
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captar o sentido que o entrevistado dá à própria situação de entrevista</li> <li>• Agradecer a colaboração</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como te sentiste durante esta conversa?</li> <li>• <u>Agradecer</u> a disponibilidade e o auxílio prestado.</li> <li>• Gostarias de <u>acrescentar alguma coisa</u>?</li> <li>• Prometer mostrar a transcrição da entrevista, para verificação das suas próprias afirmações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foi fácil / difícil? Sentiste-te à vontade / inibido?</li> </ul>

### Bibliografia

Amado, J. (2017). *Manual de Investigação Qualitativa em Educação 3ª edição*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.

Monteiro, R. (2010). O teste em duas fases e o relatório escrito a avaliação das aprendizagens em Ciências Naturais. *Universidade Aberta, Lisboa*.

Veiga, F. (1996). Estudo de um instrumento de autoconceito escolar: "Self-concept as a learner scale". *Avaliação Psicológica: Formas e Contextos*, 4, 366-380.

## **ANEXO 3**

### **Pedido de autorização à diretora do Agrupamento para realização de estudo**



## LE@D – Laboratório de Educação a Distância e eLearning

Setúbal, 21 de novembro de 2022

Ex.<sup>a</sup> Sr.<sup>a</sup> Diretora do Agrupamento de Escolas Sebastião da Gama,

No âmbito do Mestrado de Pedagogia do eLearning (mPeL) do Departamento de Ensino à Distância da Universidade Aberta, eu, Ana Luísa Costa Carneirinho, estou a realizar a Dissertação subordinada ao tema *Sala de aula invertida em espaços digitais e virtuais de aprendizagem na disciplina de Física e Química. Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes*, sob a orientação do Prof. Doutor José António Moreira e no âmbito das atividades do LE@D – Laboratório de Educação a Distância e eLearning. Para a sua realização, solicito a colaboração de V. Exa, tendo já os documentos de recolha de dados sido postos à consideração da Comissão de Ética da Universidade Aberta.

A investigação supracitada envolverá a implementação da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) numa turma de 8º ano (8ºE) na Escola Secundária Sebastião da Gama. Com a realização desta investigação pretendo avaliar o impacto da metodologia SAI no autoconceito académico dos alunos.

As atividades a realizar vão ao encontro do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e das Aprendizagens Essenciais da disciplina de Físico-Química, respeitando a planificação realizada pelo grupo disciplinar para o ano letivo.

Para recolha dos dados pretende-se:

- a) Aplicar um questionário aberto para avaliar de forma qualitativa o autoconceito académico dos alunos, nomeadamente quanto á motivação, orientação para a tarefa, confiança nas capacidades e relação com os colegas;
- b) Realizar entrevistas semiestruturadas a um número reduzido de alunos, depois de aplicado o questionário, procedendo à gravação de voz;
- c) Fotografar o desenvolvimento de atividades em contexto de sala de aula.

Será também solicitada autorização para a recolha de dados junto dos respetivos Encarregados de Educação.

Em todo o processo, será garantida a confidencialidade e o anonimato de todos os dados pessoais dos alunos e da turma.

Gostaria, por isso, de apresentar a presente proposta de colaboração nesta investigação à Direção do agrupamento, agradecendo antecipadamente toda a atenção e colaboração.

Com os melhores cumprimentos,

---

## **ANEXO 4**

### **Consentimento informado**

## **CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO PARA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA**

O presente documento contém informação importante em relação à investigação para a qual o seu educando é convidado a participar. Solicito que leia atentamente toda a informação apresentada, podendo apresentar alguma questão de modo a decidir da sua participação.

**Título da investigação:** Sala de aula invertida em espaços digitais e virtuais de aprendizagem na disciplina de Física e Química. Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes

**Pessoa responsável pela investigação:** Ana Carneirinho, professora de Físico-Química da turma

**Instituição de acolhimento:** Laboratório de Educação a Distância e E-learning (LE@D).

### **Objetivos da investigação:**

A presente investigação envolverá a implementação da metodologia Sala de Aula Invertida (SAI) na disciplina de Física e Química em um dos domínios previsto no 2º período – O Som. Em poucas palavras, esta metodologia aposta em fornecer parte dos conteúdos programáticos – que são tradicionalmente dados em sala de aula de forma expositiva – através de pequenos vídeos ou outros recursos simples a que os alunos acederão como trabalho de casa, aproveitando o tempo ganho em sala de aula para expandir conhecimentos e explorar metodologias de ensino ativas. A razão do nome desta metodologia – Sala de aula invertida – prende-se com o facto de o que costuma ser feito em casa (como fichas de trabalho ou exercícios) é feito em sala de aula e o que normalmente era feito em aula (transmissão da matéria) é feito em casa.

As atividades a realizar vão ao encontro do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e das Aprendizagens Essenciais da disciplina de Físico-Química, respeitando a planificação realizada pelo grupo disciplinar para o ano letivo.

O objetivo da investigação é avaliar o impacto da aplicação do método Sala de Aula Invertida do autoconceito académico dos alunos, nomeadamente quanto à:

- motivação;
- orientação para a tarefa,
- confiança nas capacidades;
- relação com os colegas.

**Duração esperada da participação:**

2º e 3º períodos do ano letivo 2022/2023

**Procedimentos do estudo:**

O objetivo será lecionar o domínio Som segundo a metodologia da sala de Aula Invertida, após o qual se aplicará um questionário aberto e individual a cada aluno da turma e se selecionarão alguns alunos para entrevista semiestruturada.

Para a entrevista, serão selecionados alunos que:

- Apresentarem um aproveitamento muito diferente da média da turma;
- Corresponderem ao aluno médio da turma;
- Tiverem revelado uma reação inesperado durante a implementação da sala de aula invertida;
- Apresentarem uma boa capacidade de expressão oral.

Durante a entrevista proceder-se-á à gravação de voz.

Durante a atividade letiva poder-se-á obter fotos de trabalhos realizados pelos alunos ou do ambiente de sala de aula sem focar o rosto dos alunos, garantindo-se o anonimato dos estudantes envolvidos.

**Possíveis benefícios esperados da participação:**

Contribuir para testar e avaliar novas práticas em sala de aula; aumentar a motivação dos alunos; apostar em metodologias pedagógicas mais ativas.

**Possíveis riscos da participação:**

Não se identificam riscos na participação no questionário e entrevista. As respostas dadas em nada influenciarão a avaliação dos alunos envolvidos.

**Confidencialidade e anonimato:**

Em todo o processo, será garantida a confidencialidade de todos os dados pessoais dos alunos e da turma. Os dados recolhidos serão para uso exclusivo do presente estudo. Os contactos com os alunos ocorrerão sempre em ambiente escolar na presença da professora responsável pelo estudo.

**Sobre os dados recolhidos:**

Os dados recolhidos serão utilizados para análise de conteúdo no âmbito do presente estudo. Poder-se-á realizar transcrições dos questionários e entrevistas, mantendo o anonimato dos intervenientes.

**Divulgação dos resultados da investigação/projeto e sua finalidade**

Os resultados serão divulgados na forma de tese de mestrado que ficará disponível ao público em geral.

**Contacto em caso de dúvidas:**

Para qualquer questão relacionada com a participação do seu educando nesta investigação, por favor, contactar: Ana Carneirinho: ana.carneirinho@aesg.pt

**Tipo de participação:** A participação é voluntária e a qualquer momento pode desistir, para o que deve ser enviada uma mensagem para ana.carneirinho@aesg.pt

Assinatura do investigador que solicita a participação:

**Nome:** Ana Luísa Costa Carneirinho

**Assinatura** ..... **Data:** .../.../.....



Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar a participação do meu educando neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito a participação do meu educando neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

---

**Nome do aluno:** ... ..

**NOME do EE:** ... ..

**BI/CC N.º:** ..... **DATA OU VALIDADE** ..... /..... /.....

**GRAU DE PARENTESCO OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO:** .....

**ASSINATURA** ... ..

## **ANEXO 5**

### **Parecer da Comissão de Ética da Universidade Aberta**

## Comissão de Ética

### Parecer

Sobre os documentos relativos à investigação intitulada *Sala de aula invertida em espaços digitais e virtuais de aprendizagem na disciplina de Física e Química. Avaliação do seu impacto no autoconceito dos estudantes* apresentados por Ana Luísa Costa Carneirinho.

A investigadora apresentou à apreciação da Comissão de Ética o documento para a obtenção da autorização para a realização do estudo pelo diretor da escola, um documento para recolha do consentimento informado por parte dos responsáveis dos alunos envolvidos na investigação, um questionário para recolha de dados junto destes e um guião de entrevista a realizar a uma amostra de alunos.

Os documentos apresentados pela investigadora estão conforme as normas éticas explícitas na Carta de Ética do Laboratório de Educação a Distância e eLearning, tendo a investigadora cumprido os aspetos éticos da investigação projetada. Considera-se, ainda, que o documento de consentimento informado e esclarecido é adequado e que o questionário e o guião da entrevista proposto se encontram bem formulados do ponto de vista ético, não evidenciando procura de informações sobre dados sensíveis.

Considerando a análise efetuada, damos parecer favorável à aplicação dos instrumentos apresentados.

A Comissão de Ética em 9 de outubro de 2022

Alda Pereira

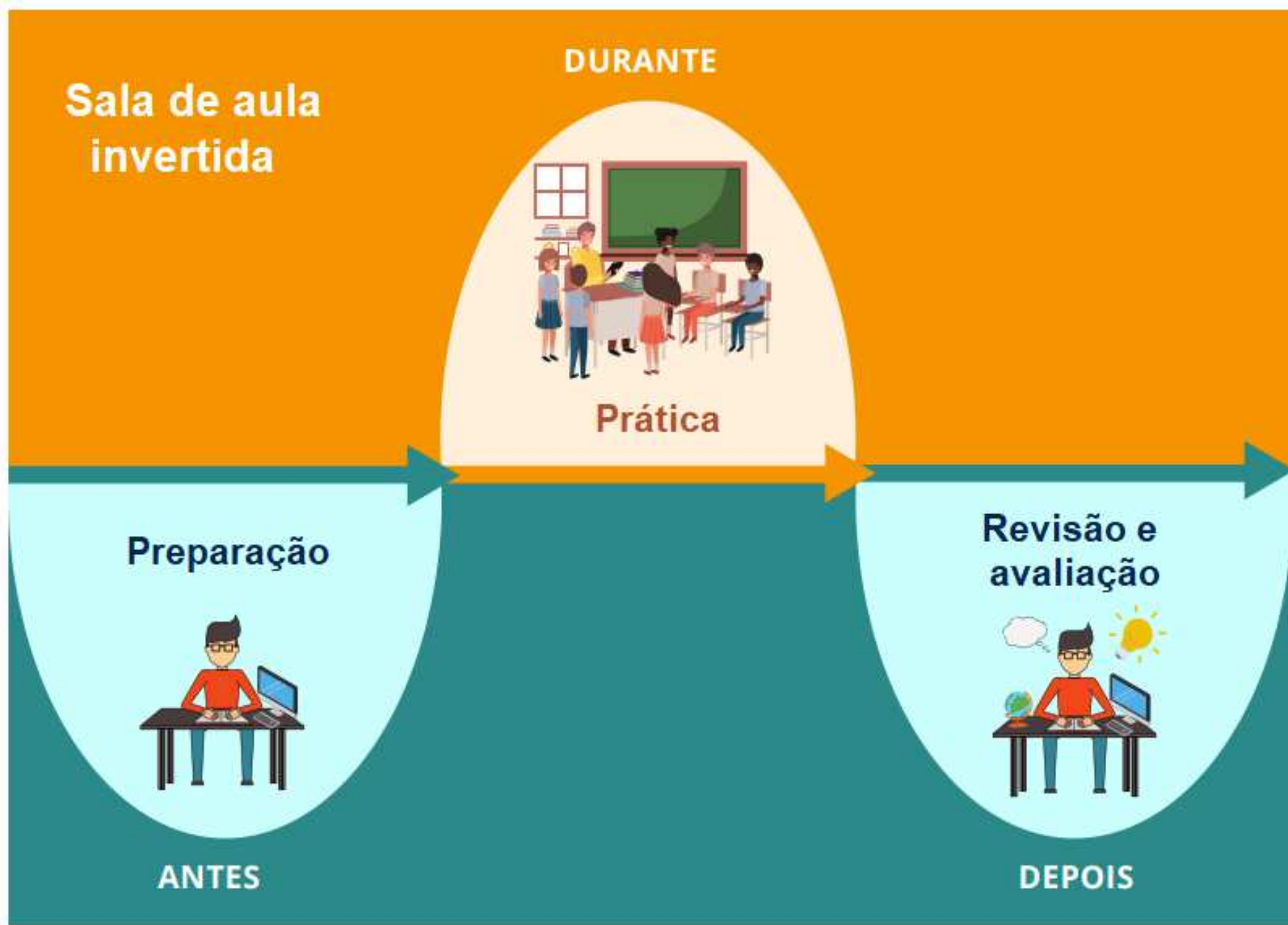
João Paz

Maria Prazeres Casanova

## **ANEXO 6**

### **Planificação de inversão de domínio O Som**

Fonte: EdTech (2020) adaptado.



### Aprendizagens Essenciais

#### Produção e Propagação do Som e Ondas

- Concluir, numa atividade laboratorial (como, por exemplo, ondas produzidas na água, numa corda ou numa mola), que uma onda resulta da propagação de uma vibração, identificando a amplitude dessa vibração.
- Compreender que o som é produzido por vibrações de um material, identificando fontes sonoras.
- Reconhecer que o som é uma onda de pressão e necessita de um meio material para se propagar.
- Explicar a propagação do som e analisar tabelas de velocidade do som em diversos materiais (sólidos, líquidos e gases).
- Aplicar os conceitos de amplitude, período e frequência na análise de gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma grandeza física associada a um som puro.

#### Atributos do Som e sua Deteção pelo Ser Humano e Fenómenos Acústicos

- Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros.
- Interpretar audiogramas, identificando o nível de intensidade sonora e os limiares de audição e de dor.
- Relacionar a reflexão e a absorção do som com o eco e a reverberação, interpretando o uso de certos materiais nas salas de espetáculo, a ecolocalização nos animais, o funcionamento do sonar e das ecografias.
- Conhecer o espectro sonoro e, com base em pesquisa, comunicar aplicações dos ultrassons.
- Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, e, com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, propondo medidas de prevenção e de proteção.

## ATIVIDADE 1

2 aulas 50'

### Ondas

Noção de perturbação

Propagação da vibração

Amplitude de uma onda

## ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

### Produção e propagação de ondas

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*

Produção e propagação de ondas e outras ondas

Ver no YouTube

## ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Trabalho prático: [Produção de ondas mecânicas. O som é uma onda mecânica](#)



## ATIVIDADE 2

2 aulas 50'

### Produção e propagação do som e outras ondas

- Produção do som
- Propagação do som
  - Necessidade de um meio material para a propagação de um som
- Frequência e período

### ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

#### Produção e propagação do som. Frequência e período

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*



### ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Resolução em pequeno grupo de exercícios sobre frequência e período  
Manual FAQ8, pág. 25, exercícios 1, 2 e 3.

O som como onda de pressão

Amplitude

Período

Frequência

ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

Periodicidade temporal de uma onda sonora

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*

ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Trabalho prático: [O som como uma onda de pressão](#)



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA  
ESCOLA SECUNDÁRIA SEBASTIÃO DA GAMA  
Físico - Química



O som como uma onda de pressão

**Aprendizagens essenciais:** Aplicar os conceitos de amplitude, período e frequência na análise de gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma grandeza física associada a um som puro.

**Nota introdutória:** Um som puro é o que está associado a uma frequência bem definida. É representado por uma onda sinusoidal.



**Material necessário:** Um diapasão  
Um telemóvel com a aplicação Phyxox instalada.



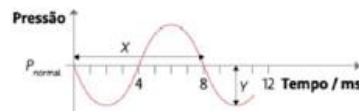
Experimenta...

1. Com a aplicação Phyxox aberta, seleciona, no separador "Acústica", a opção "Osciloscópio de som". Inicia a atividade (▶).
2. Percute um diapasão junto ao telemóvel e clica no botão de pausa.
3. Analisa a representação gráfica da onda sonora e mede o período da onda.  
T = \_\_\_\_\_
4. Calcula a frequência, apresentando os cálculos efetuados.

5. Qual a diferença que observas na amplitude da onda quando repetes a experiência percutando o diapasão com mais ou menos intensidade?  
Quando se percute o diapasão...  
A. ...com maior intensidade, a amplitude do som é maior / menor.  
B. ...com menos intensidade, a amplitude do som é maior / menor.

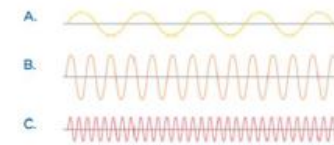
Agora pensa...

1. Um som produzido por um diapasão propaga-se no ar. O gráfico seguinte representa a pressão em função do tempo, num ponto P à volta do diapasão. O tempo é medido em milissegundos (símbolo ms). Um milissegundo é a milésima parte do segundo: 1 ms = 0,001 s



- a. X e Y representam, respetivamente:
  - A. a amplitude de pressão e a frequência da onda.
  - B. a amplitude de pressão e o tempo de uma vibração completa.
  - C. a frequência da onda e a amplitude de pressão.
  - D. o tempo de uma vibração completa e a amplitude de pressão.
- b. Ao fim de 2 milissegundos, a pressão do ar nesse ponto P é:
  - A. máxima, encontrando-se o ponto numa zona de compressão.
  - B. mínima, encontrando-se o ponto numa zona de rarefação.
  - C. máxima, encontrando-se o ponto numa zona de menor densidade de ar.
  - D. mínima, encontrando-se o ponto numa zona de maior densidade de ar.
- c. Determina a frequência da onda sonora em unidades SI.

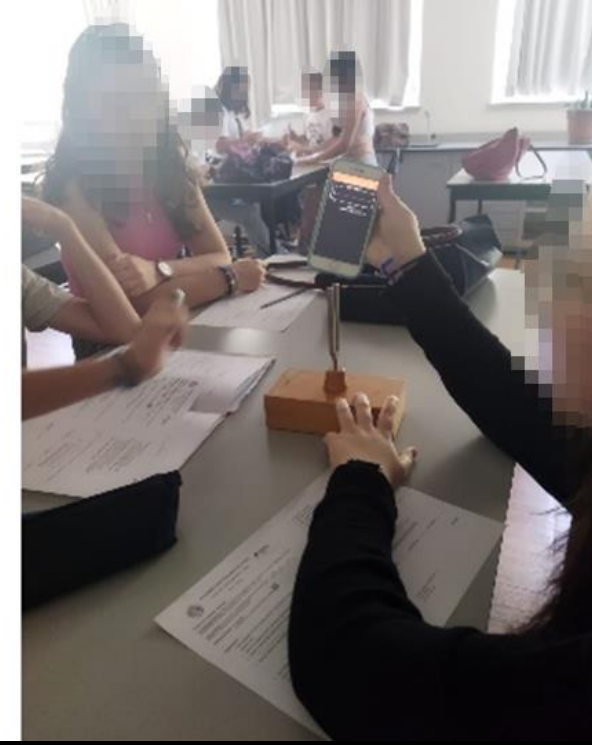
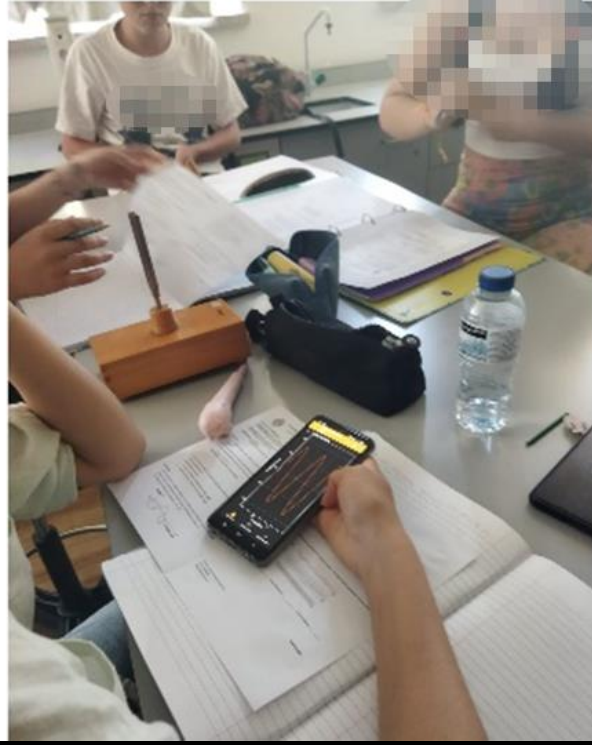
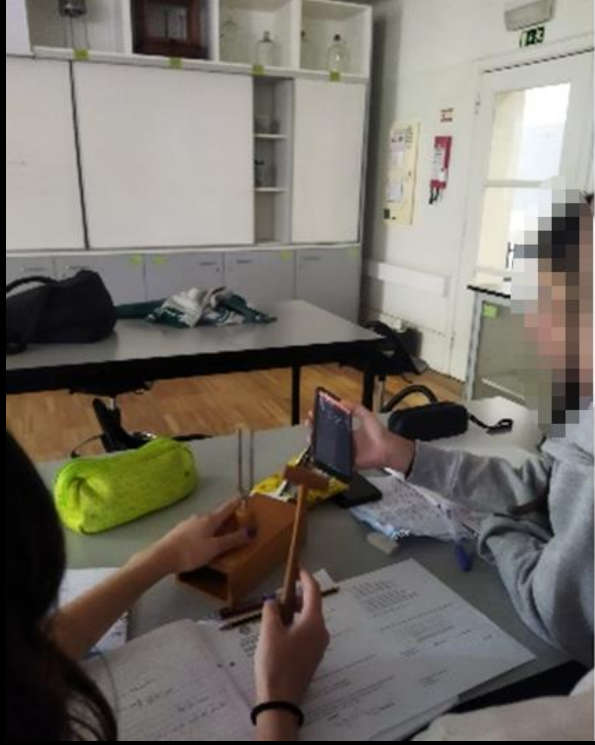
2. A figura representa a pressão da pressão do ar em função do tempo, num ponto, quando se propagam 3 ondas sonoras, A, B e C.



Indica a onda com:  
a. Maior período: \_\_\_\_\_ b. Maior frequência: \_\_\_\_\_ c. Maior amplitude: \_\_\_\_\_

Bom trabalho!

Atividades baseadas nas propostas dos manuais:  
FAQ & Alena! Editores  
Novo Universo FQ8, Texto



Velocidade de propagação de um som

Propagação do som em diferentes meios

ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Ficha de trabalho: [Velocidade da propagação do som](#)



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

ESCOLA SECUNDÁRIA SEBASTIÃO DA GAMA

Físico - Química

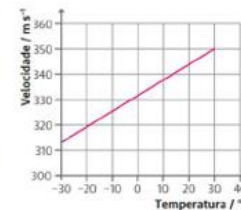


REPÚBLICA PORTUGUESA  
EDUCAÇÃO

Velocidade da propagação do som

1. Completa as frases seguintes selecionando, das opções sublinhadas, a correta:
  - A. Quando assistimos a uma trovoadas, chega-nos primeiro a luz / o som e só depois a luz / o som. Isto acontece porque a luz / o som se propaga mais rapidamente que a luz / o som.
  - B. A velocidade de propagação do som é tão maior / menor quanto maior for a temperatura do ar. Isto significa que num dia frio / quente o som propaga-se mais rapidamente que num dia frio / quente.
  - C. O som propaga-se com menor velocidade em líquidos / gases que em líquidos / gases.

2. O gráfico seguinte mostra a velocidade de propagação do som no ar em função da temperatura num dado local.



- 2.1. Indica a opção que completa corretamente a frase: O gráfico permite concluir que a velocidade de propagação do som:
  - A. é 312 m/s quando a temperatura do ar é 0°C.
  - B. duplica quando a temperatura do ar aumenta 10°C para 30°C.
  - C. tem um aumento inferior a 10 m/s quando a temperatura do ar passa de 20°C para 30°C.
  - D. é maior num dia de inverno do que num dia de verão, nesse local.
- 2.2. Um som propaga-se a uma distância de 175 m em 0,5 s. Determina a velocidade de propagação do som no ar e indica a temperatura do ar.

3. A tabela indica a velocidade de propagação do som, no SI, em meios diferentes, mas à mesma temperatura.

Ar	Água	Borracha	Aço
334	1400	54	5940

- 3.1. Em que meio se propaga o som a maior distância em 3 s? \_\_\_\_\_
- 3.2. A distância, em metros, a que se propaga o som no aço, em 2 s, é dada por:
 

<input type="checkbox"/> 2 × 5940	<input type="checkbox"/> 5940/2	<input type="checkbox"/> 2/5940	<input type="checkbox"/> 2 × 54
-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------
- 3.3. Uma pessoa vê um relâmpago e passados 2 s ouve o trovão. A que distância está a trovoadas?
- 3.4. Determina o intervalo de tempo que decorre quando o som se propaga 200 m na água. Apresenta o resultado arredondado às centésimas.

Bom trabalho!

ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

Velocidade de propagação do som

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*

Velocidade de propagação do som é dividindo a distância percorrida pelo som (d) pelo intervalo de tempo (Δt) que o som demora a percorrer essa distância.

$$v_{som} = d / \Delta t \quad (m/s)$$

Ver no



## ATIVIDADE 5

2 aulas 50'

### Atributos do som, sua deteção pelo ser humano e fenómenos acústicos

Intensidade do som

Altura do som

Timbre do som


## ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

### Atributos do som

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*



## ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Guião de trabalho prático: [Os atributos do som](#)
- Avaliação em 10 minutos: *Ficha com 10 questões de escolha múltipla*

[Versão A](#)

[Versão B](#)

[Versão C](#)



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

ESCOLA SECUNDÁRIA SEBASTIÃO DA GAMA

Físico - Química



REPÚBLICA PORTUGUESA

EDUCAÇÃO

#### Os atributos do som

**Aprendizagens essenciais:** Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros.

**Material necessário:** Um telemóvel com a aplicação Phythox instalada.

Um segundo telemóvel com uma aplicação com um gerador de frequências (sugestão: Frequency Generator).

#### Experimenta...

Abre a aplicação Phythox, seleciona, no separador "Acústica", a opção "Osciloscópio de som". Inicia a atividade (▶).

#### Tarefa 1 - Intensidade do som

1. No segundo telemóvel, com a aplicação do gerador de frequências aberta, fixa uma frequência e aumenta e diminui o volume do som.
2. Observa o gráfico da onda sonora no osciloscópio e completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:  
Quando o volume aumenta, o som toma-se mais fraco / forte / alto / baixo e a amplitude da onda sonora fica maior / menor. Quando o volume diminui, o som toma-se mais fraco / forte / alto / baixo e a amplitude da onda sonora fica maior / menor.

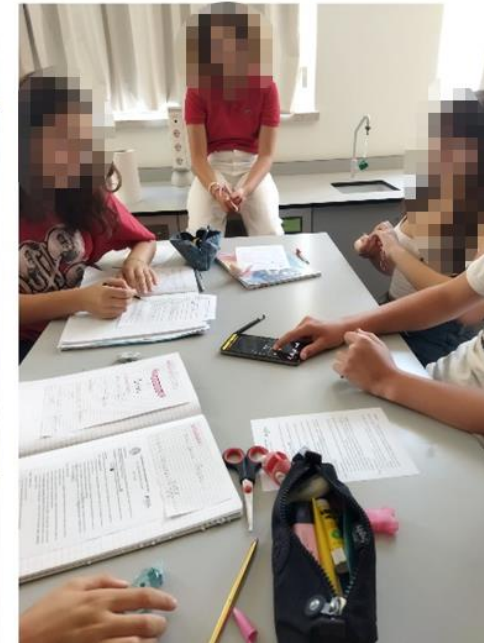
#### Tarefa 2 - Altura do som

1. No segundo telemóvel, com a aplicação do gerador de frequências aberta, fixa um dado volume e aumenta e diminui a frequência do som.
2. Observa o gráfico da onda sonora no osciloscópio e completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:  
Quando a frequência aumenta, o som toma-se mais grave / agudo, ou mais baixo / alto, e o período da onda sonora aumenta / diminui, aumentando / diminuindo a frequência. Já quando a frequência diminui, o som torna-se mais grave / agudo, ou mais baixo / alto, e o período da onda sonora aumenta / diminui, aumentando / diminuindo a frequência.

#### Tarefa 3 - Timbre do som

1. Tenta, com a voz, criar um som puro.
2. Diz em voz alta cada uma das vogais e observa a forma da onda no osciloscópio.
3. Completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:  
O som puro apresenta ondas simples / complicadas. Já os sons produzidos pelas vocalizações das vogais apresentam ondas simples / complicadas, pelo que são sons complicados / complexos.

Bom trabalho!



Deteção do som pelo ser humano

- Espetro sonoro
- Audiogramas
- Fontes de poluição sonora
- Medidas de prevenção e proteção

ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

Deteção do som pelo ser humano

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*

The screenshot shows a YouTube video player with a sound spectrum diagram. The diagram is a semi-circle divided into sections for different animals and their hearing ranges. Key labels include:
 

- Infrassons:** Below 20 Hz.
- Sons audíveis:** Between 20 Hz and 20,000 Hz.
- Ultrassons:** Above 20,000 Hz.
- Animals and ranges:**
  - Cão (Dog): 15 Hz - 45,000 Hz
  - Elefante (Elephant): 16 Hz - 10,000 Hz
  - Morcego (Bat): 10,000 Hz - 200,000 Hz
  - Golfinho (Dolphin): 150,000 Hz - 1,000,000 Hz
  - Humanos (Humans): 20 Hz - 20,000 Hz
- Labels for human hearing:** 'Sons audíveis pelo ser humano' (20-20,000 Hz) and 'Sons não audíveis pelo ser humano' (below 20 Hz and above 20,000 Hz).

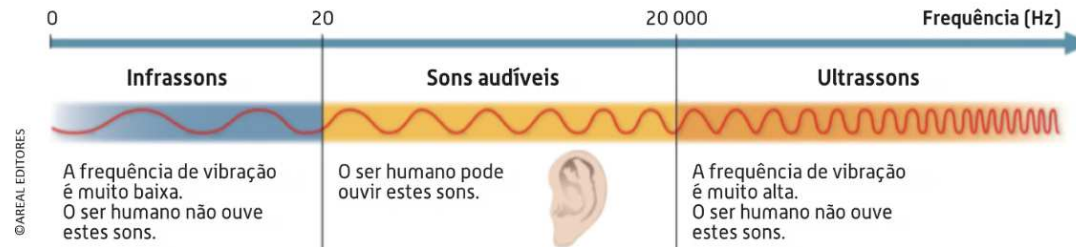
ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Trabalho de pesquisa: [Espetro sonoro](#)
- Trabalho de prático/pesquisa: [Há na nossa escola locais onde o ruído prolongado pode ser prejudicial à saúde?](#)

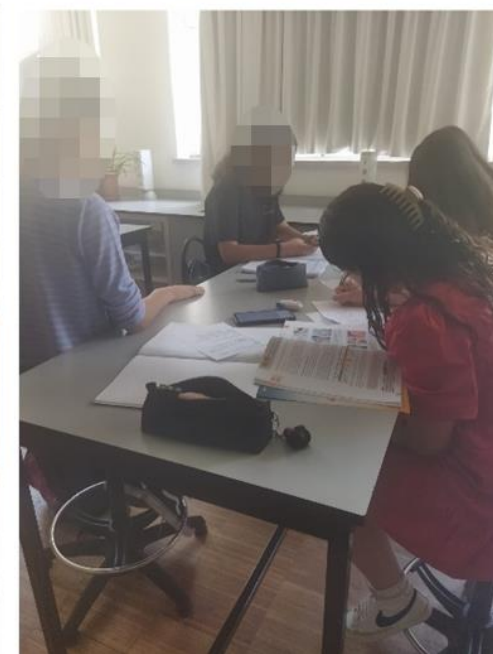
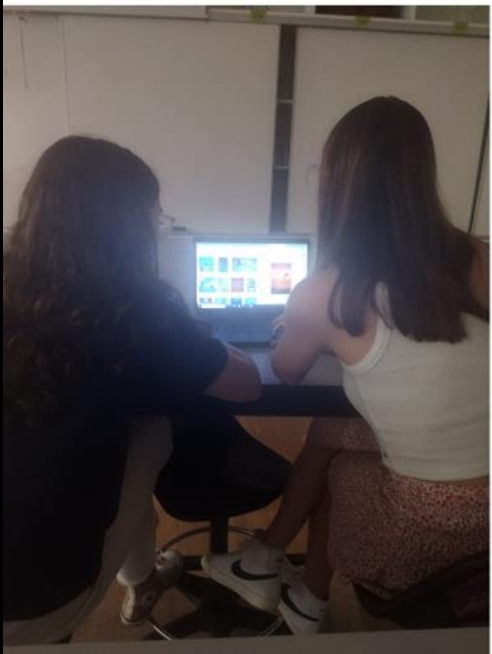
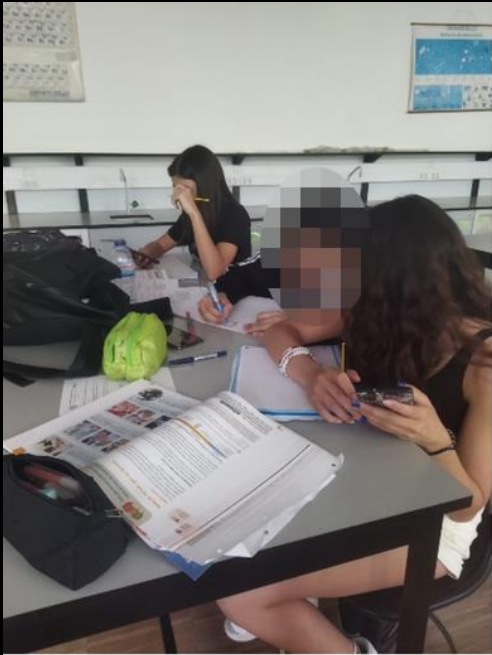


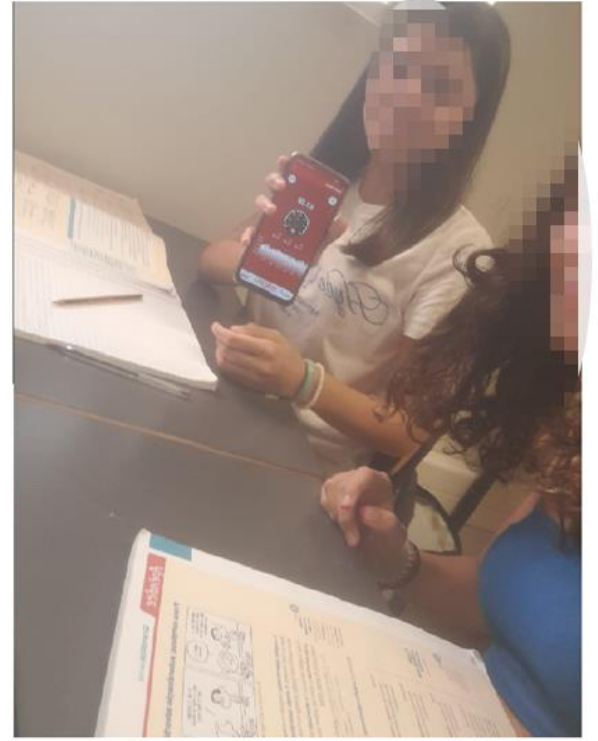
Atividade realizada em grupo pelo 8ºE da ESSG, 2022/2023

Espetro sonoro  
Aplicações e curiosidades dos sons não audíveis



- |  |                          |                       |                        |                    |
|--|--------------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| EFEITOS DOS INFRASSONS NOS SERES HUMANOS | INFRASSONS E VIDA ANIMAL | ECOLOGIZAÇÃO          | FISIOTERAPIA I         | FISIOTERAPIA II    |
|  |                          | ECOGRAFIA I           | ECOGRAFIA II           | SONAR              |
|  |                          | CONTROLO DE QUALIDADE | GOLFINHOS E ULTRASSONS | QUALIDADE DA CARNE |





Fenómenos acústicos

Reflexão e absorção do som nas salas de espetáculo

O eco na vida animal

O eco e os sonares

A reflexão na medicina

ESPAÇO INDIVIDUAL DE APRENDIZAGEM

Fenómenos acústicos

\* Required

1

Vê com atenção o vídeo proposto e indica se ficaste com alguma dúvida que queiras esclarecer. Se não tiveres dúvidas, deves escrever "não fiquei com dúvidas". \*

The screenshot shows a YouTube video player with a diagram. On the left, a vertical yellow bar is labeled 'Reflexão'. To its right, a blue box is labeled 'Reverberação (efeito de prolongamento)'. Below that, a red play button icon is visible. At the bottom, a green box is labeled 'Ecos (som emitido distingue-se do som refletido)' with the formula  $\Delta L \geq 0,1 \text{ m}$  and  $d \geq 17 \text{ m}$ . The video player interface includes a search bar, a share icon, and a URL at the bottom: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Reverbera%C3%A7%C3%A3o>.

ESPAÇO DE APRENDIZAGEM EM GRUPO

- Aula para esclarecimento de dúvidas, resumo e correção do questionário
- Trabalho de grupo: [Fenómenos acústicos](#)



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

ESCOLA SECUNDÁRIA SEBASTIÃO DA GAMA

Físico - Química



Fenómenos acústicos

Aprendizagens essenciais: Relacionar a reflexão e a absorção do som com o eco e a reverberação, interpretando o uso de certos materiais nas salas de espetáculo, a ecolocalização nos animais, o funcionamento do sonar e das ecografias.

Como começar?

Agora que já conheces os fenómenos acústicos, organiza-te em grupos de até 4 elementos e escolhe um dos temas para explorar:

- Reflexão e absorção do som nas salas de espetáculo;
- O eco na vida animal;
- O eco e os sonares;
- A reflexão na medicina.

NOTA: Embora possam existir grupos a trabalhar no mesmo tema, todos os temas terão de ser abordados.

E depois?

Depois, em grupo, deve ser preparada uma apresentação oral sobre o tema escolhido!

Em grupo:

1. Pesquisar sobre o tema escolhido, recorrendo ao manual e à internet.
2. Criar um guião para uma apresentação oral de duração entre 5 e 10 minutos que inclua:
  - A definição dos fenómenos óticos envolvidos no tema escolhido;
  - A interpretação do tema escolhido baseada nos fenómenos óticos estudados.
  - Qual dos elementos do grupo apresenta o quê (todos devem participar!).
3. Apresentar o guião à professora, para verificar se é realista e se inclui as referências mais importantes.
4. Deixar a criatividade fluir...mãos à obra!

Em data a combinar...

Apresentar o trabalho ao grupo-turma.

Avaliação:

- Apresentação oral (70%)
  - Heteroavaliação (30%)
- Rubricas em anexo

Bom trabalho!

# AVALIAÇÃO

A avaliação é essencialmente formativa ao longo da realização dos trabalhos.

Alguns dos trabalhos são alvo de classificação, de acordo com os critérios definidos no próprio guião.

A classificação dos alunos para efeitos de nota no final do período foi calculada de acordo com os critérios específicos definidos em grupo disciplinar:

<b>Critério</b>	<b>Instrumentos selecionados</b>	
<b>Conhecimento</b>  <b>(60%)</b>	Teste de avaliação individual  <a href="#">Matriz</a> <a href="#">Versão A</a> <a href="#">Versão B</a> <a href="#">Versão C</a>	50%
	Média ponderada:  - Questionários online SAI  - Ficha de trabalho em grupo: Velocidade da propagação do som  - Ficha individual com 10 questões de escolha múltipla  - Trabalho de pesquisa: Espectro sonoro	50%
<b>Dimensão prática e performativa</b>	Trabalho prático: Há na nossa escola locais onde o ruído prolongado pode ser prejudicial à saúde?	
<b>Capacidade de comunicação</b> <b>(20%)</b>	Apresentação oral: Fenómenos acústicos	
<b>Desenvolvimento pessoal e social</b>  <b>(20%)</b>	Grelha de observação	



## PARTE I

### Produção de ondas mecânicas

As ondas mecânicas são ondas que só se propagam num meio material (sólido, líquido, gás).

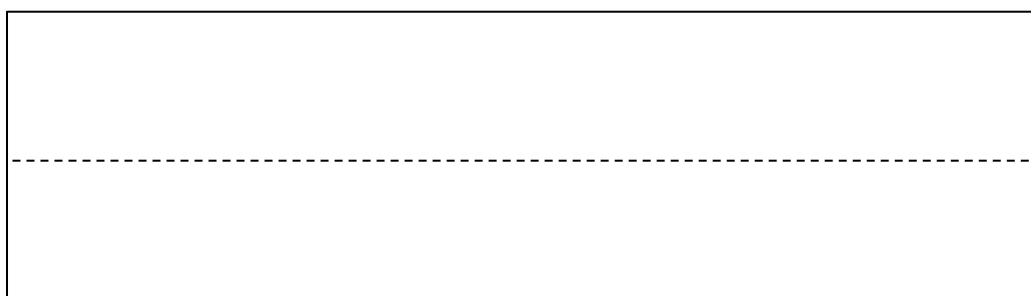
Embora não haja transporte de matéria, os corpúsculos do meio participam no processo de transferência de energia.

São exemplos de ondas mecânicas as ondas numa corda, numa mola, as ondas sísmicas...

### Experimenta produzir ondas...

#### 1. ...com uma corda

- Marca três pontos de uma corda com fita-cola colorida.
- Pede a um colega para segurar bem uma das extremidades da corda, fixando-a numa posição.
- Produz uma onda fazendo oscilar, para cima e para baixo, a outra extremidade da corda.
- Observa o movimento das fita-colas durante a propagação da onda, bem como a amplitude da onda produzida.
- Desenha a forma da onda produzida e indica nesse desenho a amplitude dessa onda.



Completa as frases seguinte selecionando as opções corretas:

A onda produzida propaga-se horizontalmente / verticalmente. A direção da oscilação a que estão sujeitas as fita-colas é horizontal / vertical.

#### 2. ...com uma mola em hélice

- Estende horizontalmente a mola em cima da bancada.
- Pede a um colega para segurar bem uma das extremidades da mola, fixando-a numa posição.
- Produz uma vibração, empurrando horizontalmente a outra extremidade da mola uma única vez.
- Observa o tipo de onda produzida.

Completa as frases seguinte selecionando as opções corretas:

A onda produzida propaga-se horizontalmente / verticalmente. A direção da oscilação é horizontal / vertical.

## PARTE II

### O som é uma onda mecânica

O som é uma onda mecânica porque necessita de um meio material para se propagar (sólido, líquido, gás).

Ao material que gera a vibração chama-se fonte sonora.

### Produzindo sons...

#### 1. ...com as cordas vocais

- Coloca a mão sobre a zona da garganta e pronuncia uma palavra à tua escolha. O que sentes na mão?
- Coloca agora a mão em frente da boca e pronuncia novamente uma palavra à tua escolha. O que sentes na mão?

Nesta experiência, o que origina o som? \_\_\_\_\_

Em que meio é propagado o som? \_\_\_\_\_

#### 2. ...fazendo vibrar as hastes de um diapasão

- Percute um diapasão e coloca imediatamente as mãos sobre as suas hastes. O que sentes na mão?
- Enche uma tina com água.
- Percute um diapasão e toca cuidadosamente com as hastes na superfície da água.
- Observa a superfície da água.

Nesta experiência, o que origina o som? \_\_\_\_\_

Em que meio é propagado o som? \_\_\_\_\_

**Bom trabalho!**

Atividade prática baseada nas propostas dos manuais:

FAQ 8, Areal Editores

Neutrão 8, Porto Editora

### O som como uma onda de pressão

Aprendizagens essenciais: Aplicar os conceitos de amplitude, período e frequência na análise de gráficos que mostrem a periodicidade temporal de uma grandeza física associada a um som puro.

Nota introdutória: Um som puro é o que está associado a uma frequência bem definida. É representado por uma onda sinusoidal.



Material necessário: Um diapasão

Um telemóvel com a aplicação Phyphox instalada.



### Experimenta...

1. Com a aplicação Phyphox aberta, seleciona, no separador “Acústica”, a opção “Osciloscópio de som”. Inicia a atividade (▶).
2. Percute um diapasão junto ao telemóvel e clica no botão de pausa.
3. Analisa a representação gráfica da onda sonora e mede o período da onda.

$T =$  \_\_\_\_\_

4. Calcula a frequência, apresentando os cálculos efetuados.

5. Qual a diferença que observas na amplitude da onda quando repetes a experiência percutindo o diapasão com mais ou menos intensidade?

Quando se percuta o diapasão...

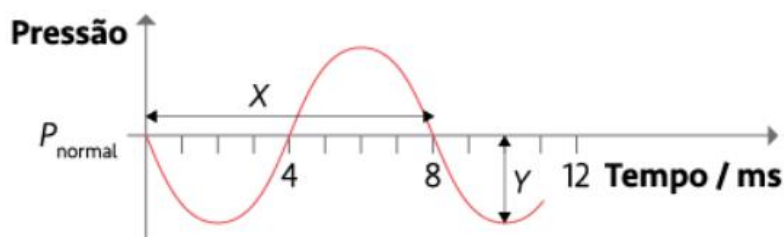
A. ...com maior intensidade, a amplitude do som é maior / menor.

B. ...com menos intensidade, a amplitude do som é maior / menor.

### Agora pensa...

1. Um som produzido por um diapasão propaga-se no ar. O gráfico seguinte representa a pressão em função do tempo, num ponto P à volta do diapasão. O tempo é medido em milissegundos (símbolo ms).

Um milissegundo é a milésima parte do segundo:  $1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$



a. X e Y representam, respetivamente:

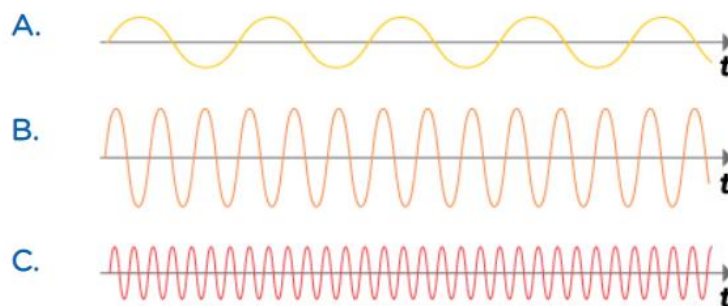
- A. a amplitude de pressão e a frequência da onda.
- B. a amplitude de pressão e o tempo de uma vibração completa.
- C. a frequência da onda e a amplitude de pressão.
- D. o tempo de uma vibração completa e a amplitude de pressão.

b. Ao fim de 2 milissegundos, a pressão do ar nesse ponto P é:

- A. máxima, encontrando-se o ponto numa zona de compressão.
- B. mínima, encontrando-se o ponto numa zona de rarefação.
- C. máxima, encontrando-se o ponto numa zona de menor densidade de ar.
- D. mínima, encontrando-se o ponto numa zona de maior densidade de ar.

c. Determina a frequência da onda sonora em unidades SI.

2. A figura representa a pressão a pressão do ar em função do tempo, num ponto, quando se propagam 3 ondas sonoras, A, B e C.



Indica a onda com:

a. Maior período: \_\_\_\_\_ b. Maior frequência: \_\_\_\_\_ c. Maior amplitude: \_\_\_\_\_

**Bom trabalho!**

Atividades baseadas nas propostas dos manuais:

FAQ 8, Areal Editores

Novo Universo FQ8, Texto



### Velocidade da propagação do som

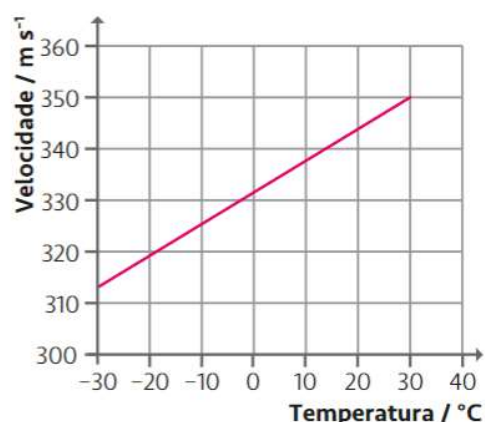
1. Completa as frases seguintes selecionando, das opções sublinhadas, a correta:
  - A. Quando assistimos a uma trovoadas, chega-nos primeiro a luz / o som e só depois a luz / o som. Isto acontece porque a luz / o som se propaga mais rapidamente que a luz / o som.
  - B. A velocidade de propagação do som é tão maior / menor quanto maior for a temperatura do ar. Isto significa que num dia frio / quente o som propaga-se mais rapidamente que num dia frio / quente.
  - C. O som propaga-se com menor velocidade em líquidos / gases que em líquidos / gases.

2. O gráfico seguinte mostra a velocidade de propagação do som no ar em função da temperatura num dado local.

2.1. Indica a opção que completa corretamente a frase:

O gráfico permite concluir que a velocidade de propagação do som:

- A. é 312 m/s quando a temperatura do ar é 0°C.
- B. duplica quando a temperatura do ar aumenta 10°C para 30°C.
- C. tem um aumento inferior a 10 m/s quando a temperatura do ar passa de 20°C para 30°C.
- D. é maior num dia de inverno do que num dia de verão, nesse local.



2.2. Um som propaga-se a uma distância de 175 m em 0,5 s. Determina a velocidade de propagação do som no ar e indica a temperatura do ar.

3. A tabela indica a velocidade de propagação do som, no SI, em meios diferentes, mas à mesma temperatura.

Ar	Água	Borracha	Aço
334	1400	54	5940

3.1. Em que meio se propaga o som a maior distância em 3 s? \_\_\_\_\_

3.2. A distância, em metros, a que se propaga o som no aço, em 2 s, é dada por:

$2 \times 5940$         $5940/2$         $2/5940$         $2 \times 54$

3.3. Uma pessoa vê um relâmpago e passados 2 s ouve o trovão. A que distância está a trovoadas?

3.4. Determina o intervalo de tempo que decorre quando o som se propaga 200 m na água. Apresenta o resultado arredondado às centésimas.


**Bom trabalho!**



### Os atributos do som

Aprendizagens essenciais: Relacionar, a partir de atividades experimentais, a intensidade, a altura e o timbre de um som com as características da onda, e identificar sons puros.

Material necessário: Um telemóvel com a aplicação Phyxox instalada. 

Um segundo telemóvel com uma aplicação com um gerador de frequências (sugestão: Frequency Generator )

### Experimenta...

Abre a aplicação Phyxox, seleciona, no separador “Acústica”, a opção “Osciloscópio de som”. Inicia a atividade (▶).

#### Tarefa 1 - Intensidade do som

1. No segundo telemóvel, com a aplicação do gerador de frequências aberta, fixa uma frequência e aumenta e diminui o volume do som.
2. Observa o gráfico da onda sonora no osciloscópio e completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:

Quando o volume aumenta, o som torna-se mais fraco / forte / alto / baixo e a amplitude da onda sonora fica maior / menor. Quando o volume diminui, o som torna-se mais fraco / forte / alto / baixo e a amplitude da onda sonora fica maior / menor.

#### Tarefa 2 - Altura do som

1. No segundo telemóvel, com a aplicação do gerador de frequências aberta, fixa um dado volume e aumenta e diminui a frequência do som.
2. Observa o gráfico da onda sonora no osciloscópio e completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:

Quando a frequência aumenta, o som torna-se mais grave / agudo ou mais baixo / alto, e o período da onda sonora aumenta / diminui, umentando / diminuindo a frequência. Já quando a frequência diminui, o som torna-se mais grave / agudo ou mais baixo / alto, e o período da onda sonora aumenta / diminui, umentando / diminuindo a frequência

#### Tarefa 3 - Timbre do som

1. Tenta, com a voz, criar um som puro.
2. Diz em voz alta cada uma das vogais e observa a forma da onda no osciloscópio.
3. Completa as frases seguintes selecionando as opções, de entre as sublinhadas, que tornam as proposições verdadeiras:

O som puro apresenta ondas simples / complicadas. Já os sons produzidos pelas vocalizações das vogais apresentam ondas simples / complicadas, pelo que são sons complicados / complexos.

**Bom trabalho!**



Nome: \_\_\_\_\_

Avaliação: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Versão A

Professora Ana Carneirinho

## Velocidade de propagação do som e atributos do som

1. Um som com 800 Hz...

- a) tem uma frequência de 1/800 s.
- b) tem maior amplitude do que um som com 600 Hz.
- c) tem um período de 1/800 s.
- d) pode propagar-se no vazio.

2. Supõe que a  $v_{\text{som}}$  na glicerina, a 20 °C, é de 1923 m/s. Isto significa que...

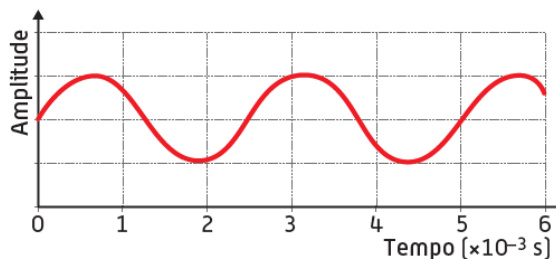
- a) em cada segundo, a glicerina percorre 1923 m/s.
- b) em cada 1923 m, o som percorre 1 s.
- c) o ar percorre 1923 m/s.
- d) em cada segundo, o som percorre 1923 m.

3. A velocidade, em unidades SI, com que um som percorre 2,7 km em 1,8 s pode ser calculada a partir da expressão...

- a)  $2,7 \times 1,8$
- b)  $2,7 \times 1000 \times 1,8$
- c)  $2700/1,8$
- d)  $2,7/1,8$

4. Na figura, o período da onda é de...

- a)  $6 \times 10^{-3}$  s.
- b)  $2,5 \times 10^{-3}$  s.
- c) 2 s.
- d) 6 s.



5. A intensidade de um som...

- a) permite distinguir sons agudos de sons graves.
- b) permite distinguir sons altos de sons baixos.
- c) corresponde ao número de oscilações que se completam em cada segundo.
- d) relaciona-se com a amplitude da onda de pressão produzida.

6. **Os sons (A e B), com 128 Hz e 440 Hz, respetivamente, são produzidos por diapasões, logo...**
- a) o som A é mais intenso do que o som B.
  - b) o som A é mais grave do que o som B.
  - c) os sons têm timbres diferentes.
  - d) o som B propaga-se mais rapidamente do que o som A porque ambos se propagam no mesmo meio.
7. **À medida que a onda sonora se afasta da fonte sonora...**
- a) a amplitude de pressão da onda sonora diminui.
  - b) o som torna-se mais intenso.
  - c) o som torna-se mais grave.
  - d) o som torna-se mais baixo.
8. **Os sons graves...**
- a) são obrigatoriamente menos intensos.
  - b) têm alta frequência de vibração.
  - c) têm baixas frequências de vibração.
  - d) a amplitude de pressão da onda sonora diminui.
9. **O timbre permite distinguir...**
- a) sons fortes de sons fracos.
  - b) sons com igual altura e intensidade, produzidos por fontes diferentes.
  - c) sons baixos de sons altos.
  - d) sons pouco intensos de sons muito intensos.
10. **É correto afirmar-se que...**
- a) os diapasões produzem sons puros.
  - b) um som com 100 Hz é mais agudo do que um som com 300 Hz.
  - c) a uma onda sonora com maior período corresponde um som mais agudo.
  - d) ao aumentar a frequência com que vibra uma fonte sonora, num dado meio, aumenta a velocidade com que o som produzido se propaga.

**Bom trabalho!**



Nome: \_\_\_\_\_

Avaliação: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Versão B

Professora Ana Carneirinho

## Velocidade de propagação do som e atributos do som

1. Um som com 800 Hz...

- a) tem uma frequência de 1/800 s.
- b) pode propagar-se no vazio.
- c) tem maior amplitude do que um som com 600 Hz.
- d) tem um período de 1/800 s.

2. Supõe que a  $v_{\text{som}}$  na glicerina, a 20 °C, é de 1923 m/s. Isto significa que...

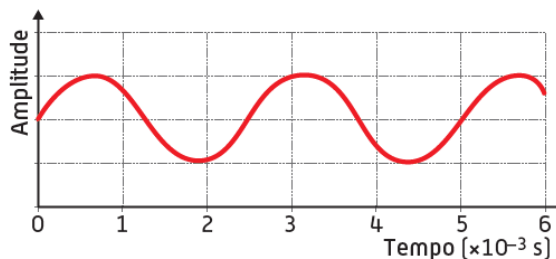
- a) em cada segundo, a glicerina percorre 1923 m/s.
- b) em cada 1923 m, o som percorre 1 s.
- c) em cada segundo, o som percorre 1923 m.
- d) o ar percorre 1923 m/s.

3. A velocidade, em unidades SI, com que um som percorre 2,7 km em 1,8 s pode ser calculada a partir da expressão...

- a)  $2700/1,8$
- b)  $2,7/1,8$
- c)  $2,7 \times 1,8$
- d)  $2,7 \times 1000 \times 1,8$

4. Na figura, o período da onda é de...

- a) 2 s.
- b) 6 s.
- c)  $6 \times 10^{-3}$  s.
- d)  $2,5 \times 10^{-3}$  s.



5. A intensidade de um som...

- a) relaciona-se com a amplitude da onda de pressão produzida.
- b) permite distinguir sons agudos de sons graves.
- c) permite distinguir sons altos de sons baixos.
- d) corresponde ao número de oscilações que se completam em cada segundo.

6. **Os sons (A e B), com 128 Hz e 440 Hz, respectivamente, são produzidos por diapasões, logo...**
- a) o som B propaga-se mais rapidamente do que o som A porque ambos se propagam no mesmo meio.
  - b) o som A é mais intenso do que o som B.
  - c) o som A é mais grave do que o som B.
  - d) os sons têm timbres diferentes.
7. **À medida que a onda sonora se afasta da fonte sonora...**
- a) o som torna-se mais intenso.
  - b) o som torna-se mais grave.
  - c) o som torna-se mais baixo.
  - d) a amplitude de pressão da onda sonora diminui.
8. **Os sons graves...**
- a) têm alta frequência de vibração.
  - b) têm baixas frequências de vibração.
  - c) são obrigatoriamente menos intensos.
  - d) a amplitude de pressão da onda sonora diminui.
9. **O timbre permite distinguir...**
- a) sons fortes de sons fracos.
  - b) sons baixos de sons altos.
  - c) sons com igual altura e intensidade, produzidos por fontes diferentes.
  - d) sons pouco intensos de sons muito intensos.
10. **É correto afirmar-se que...**
- a) a uma onda sonora com maior período corresponde um som mais agudo.
  - b) os diapasões produzem sons puros.
  - c) um som com 100 Hz é mais agudo do que um som com 300 Hz.
  - d) ao aumentar a frequência com que vibra uma fonte sonora, num dado meio, aumenta a velocidade com que o som produzido se propaga.

**Bom trabalho!**



Nome: \_\_\_\_\_

Avaliação: \_\_\_\_\_

Turma: \_\_\_\_\_

Versão C

Professora Ana Carneirinho

## Velocidade de propagação do som e atributos do som

1. Um som com 800 Hz...

- a) pode propagar-se no vazio.
- b) tem maior amplitude do que um som com 600 Hz.
- c) tem um período de  $1/800$  s.

2. Supõe que a  $v_{\text{som}}$  na glicerina, a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , é de  $1923\text{ m/s}$ . Isto significa que...

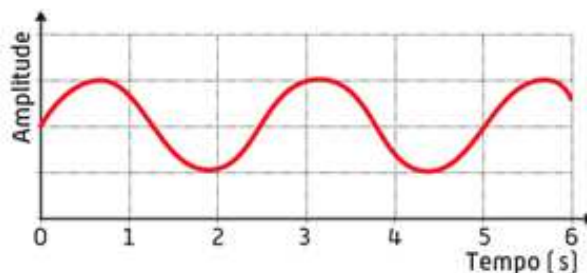
- a) em cada segundo, a glicerina percorre  $1923\text{ m/s}$ .
- b) em cada  $1923\text{ m}$ , o som percorre  $1\text{ s}$ .
- c) em cada segundo, o som percorre  $1923\text{ m}$ .

3. A velocidade, em unidades SI, com que um som percorre  $200\text{ m}$  em  $1,8\text{ s}$  pode ser calculada a partir da expressão...

- a)  $200/1,8$
- b)  $200 \times 1,8$
- c)  $1,8/200$

4. Na figura, o período da onda é de...

- a)  $2\text{ s}$ .
- b)  $2,5\text{ s}$ .
- c)  $6\text{ s}$ .



5. A intensidade de um som...

- a) relaciona-se com a amplitude da onda de pressão produzida.
- b) permite distinguir sons agudos de sons graves.
- c) corresponde ao número de oscilações que se completam em cada segundo.

6. Os sons (A e B), com 128 Hz e 440 Hz, respetivamente, são produzidos por diapasões, logo...

- a) o som A é mais intenso do que o som B.
- b) o som A é mais grave do que o som B.
- c) os sons têm timbres diferentes.

7. À medida que a onda sonora se afasta da fonte sonora...

- a) o som torna-se mais intenso.
- b) o som torna-se mais grave.
- c) a amplitude de pressão da onda sonora diminui.

8. Os sons graves...

- a) têm alta frequência de vibração.
- b) têm baixas frequências de vibração.
- c) são obrigatoriamente menos intensos.

9. O timbre permite distinguir...

- a) sons fortes de sons fracos.
- b) sons baixos de sons altos.
- c) sons com igual altura e intensidade, produzidos por fontes diferentes.

10. É correto afirmar-se que...

- a) a uma onda sonora com maior período corresponde um som mais agudo.
- b) os diapasões produzem sons puros.
- c) um som com 100 Hz é mais agudo do que um som com 300 Hz.

**Bom trabalho!**

Ficha com questões adaptadas a partir das proposta no suplemento *Avaliação em 10 minutos!* do manual FAQ8, Areal Editores



### Espectro sonoro

Aprendizagens essenciais: Conhecer o espectro sonoro e, com base em pesquisa, comunicar aplicações dos ultrassons.

### Pesquisa...

Pesquisa um pouco mais sobre o espectro sonoro. Que sons são audíveis pelo ser humano? Quais os que não são? Que frequências estão associadas a cada um desses sons?

Procura uma aplicação ou curiosidade que aches interessante relativamente a infrassons ou ultrassons.

### Cria...

Em grupo de dois, cria um pequeno texto sobre uma curiosidade ou aplicação de infrassons ou ultrassons.

O texto deve ter entre 20 e 50 palavras e ser acompanhado por uma imagem adequada. Deve ainda incluir a(s) fonte(s) de informação.

### Partilha...

Envia à professora, via Teams, o trabalho realizado.

O trabalho incluirá uma produção conjunta da turma sobre sons não audíveis disponível em

<https://view.genial.ly/64458766971de30011cfa9bb/interactive-content-sons-nao-audiveis>

### Avaliação

Muito Bom 5	Bom 4	Suficiente 3	Insuficiente 2	Fracó 1
O conteúdo do texto é adequado. O texto tem entre 20 e 50 palavras. O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado. Falha num dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado. Falha em dois dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado, mas falha em pelo menos três dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto não corresponde ao solicitado.

Bom trabalho!



### Espetro sonoro

Aprendizagens essenciais: Conhecer o espetro sonoro e, com base em pesquisa, comunicar aplicações dos ultrassons.

### Pesquisa...

Pesquisa um pouco mais sobre o espetro sonoro. Que sons são audíveis pelo ser humano? Quais os que não são? Que frequências estão associadas a cada um desses sons?

Procura uma aplicação ou curiosidade que aches interessante relativamente a infrassons ou ultrassons.

### Cria...

Em grupo de dois, cria um pequeno texto sobre uma curiosidade ou aplicação de infrassons ou ultrassons.

O texto deve ter entre 20 e 50 palavras e ser acompanhado por uma imagem adequada. Deve ainda incluir a(s) fonte(s) de informação.

### Partilha...

Envia à professora, via Teams, o trabalho realizado.

O trabalho incluirá uma produção conjunta da turma sobre sons não audíveis disponível em

<https://view.genial.ly/64458766971de30011cfa9bb/interactive-content-sons-nao-audiveis>

### Avaliação

Muito Bom 5	Bom 4	Suficiente 3	Insuficiente 2	Fraco 1
O conteúdo do texto é adequado. O texto tem entre 20 e 50 palavras. O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado. Falha num dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado. Falha em dois dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto é adequado, mas falha em pelo menos três dos seguintes tópicos: ✓ O texto tem entre 20 e 50 palavras. ✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica. ✓ A imagem é adequada e tem qualidade para publicação. ✓ É (são) indicada(s) a(s) fonte(s) de informação.	O conteúdo do texto não corresponde ao solicitado.

Bom trabalho!

## Há na nossa escola locais onde o ruído prolongado pode ser prejudicial à saúde?

Aprendizagens essenciais: Identificar fontes de poluição sonora, em ambientes diversos, recorrendo ao uso de sonómetros, e, com base em pesquisa, avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano, propondo medidas de prevenção e de proteção.

### Lê com atenção...

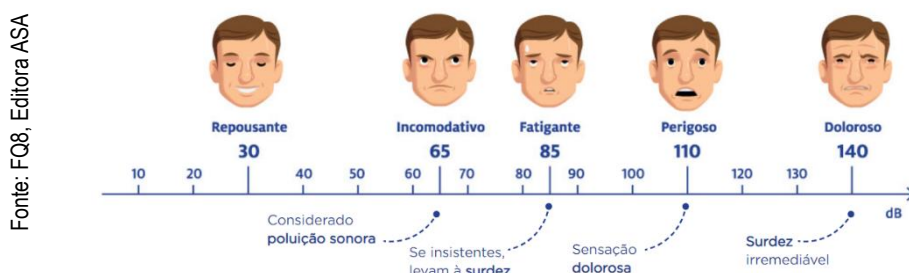
A exposição prolongada a sons de nível de intensidade sonora elevada, a chamada poluição sonora, é prejudicial à nossa audição e saúde em geral, podendo estar associada a:

- Diminuição da concentração e do rendimento no trabalho, perda de memória;
- Distúrbios neurológicos, cardíacos e gástricos;
- Redução da capacidade auditiva e possível surdez.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem estudado o problema da poluição sonora, tendo concluído que sons acima de 70dB podem causar danos à saúde.

Texto adaptado do manual Novo Universo FQ8, Texto Editora

De um modo geral, sons de intensidade sonora até cerca de 60 dB são agradáveis, considerando-se poluição sonora acima de 65 dB.



### Agora vamos fazer...

#### Fase 1 – A realizar em grupo de até 4 elementos

Objetivo: Medir os níveis de intensidade sonora em vários locais da escola (um local por grupo);  
Enviar os dados obtidos para a professora.

#### Material necessário

Telemóvel com aplicação para medição de nível sonoro: “decibelímetro” (android) ou “DecibelX” (Apple);  
Sonómetro.

#### Procedimento

- 1) Instalar as aplicações nos telemóveis (pelo menos em um elemento do grupo);
- 2) Verificar se a aplicação apresenta, pelo menos, o valor máximo e o valor médio do nível de intensidade sonora;
- 3) Comparar os valores lidos no telemóvel com os valores lidos no sonómetro;
- 4) Por comparação entre valores, determinar se é necessário proceder à correção do valor lido;
- 5) Caso se determine que há uma diferença significativa entre os valores dos telemóveis e do sonómetro, registar os valores do telemóvel que esteja a apresentar valores mais próximos do sonómetro e/ ou corrigir os valores a registar;
- 6) No local (a decidir de entre os seguintes) ligar a aplicação por 1 minuto e registar, na tabela, os valores máximo e médio de nível de intensidade sonora. Repetir passados 5 e 10 minutos depois, num total de 3 ensaios;
- 7) Enviar para a professora os resultados do grupo na tabela que está na equipa da turma no Teams.

### Locais onde devem ser feitas as medições

Grupo 1: Biblioteca;

Grupo 2: Bar dos alunos no intervalo;

Grupo 3: Átrio de entrada no intervalo;

Grupo 4: Campo de jogos exterior com alunos a usar o campo;

Grupo 5: Refeitório na hora de almoço;

Grupo 6: Sala de aula em trabalho “normal” (se acontecer numa aula que não a de FQ, pedir autorização ao professor);

Grupo 7: ??

Grupo 8:??

### Tabela de registos (a enviar para a professora):

Local:		
Data e hora:		
	<b>Intensidade Sonora (dB)</b>	
	Valor máximo	Valor médio
Ensaio 1		
Ensaio 2		
Ensaio 3		
<b>Média</b>		

### **Fase 2 – Mantendo os grupos de trabalho...**

Objetivo: Identificar fontes de poluição sonora em ambiente escolar;

Avaliar criticamente as consequências da poluição sonora no ser humano,

Propor medidas de prevenção e de proteção.

### Material necessário

Telemóvel ou PC com acesso à internet;

Manual.

### Procedimento

1) Observar a tabela enviada pela professora com os dados obtidos por todos os grupos nos vários espaços;

2) Identificar, de acordo com os resultados obtidos, se em algum dos espaços se verifica poluição sonora;

3) Escolher um dos espaços referidos em 2) e indicar para o espaço escolhido:

- Três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida nesse espaço;

- Três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora nesse espaço.

4) Redigir um documento bem organizado, indicando as fontes de informação, em que seja apresentada a informação solicitada nos pontos 2) e 3).

### **Avaliação**

Trabalho Fase 1: 40%

Trabalho Fase 2: 40%

Heteroavaliação: 20%

(Rubricas encontram-se na equipa Teams)

**Bom trabalho!**

## Avaliação

### Fase 1 (40%)

Muito Bom 5	Bom 4	Suficiente 3	Insuficiente 2	Fraco 1
<p>A tabela é enviada para a professora dentro do prazo estabelecido.</p> <p>É indicado o local onde é realizada a experiência.</p> <p>São registados os resultados dos 3 ensaios para os valores máximos e médios medidos.</p> <p>É feita a média para os valores máximos e médios registados.</p>	<p>Falha num dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A tabela é enviada para a professora dentro do prazo estabelecido.</li> <li>✓ É indicado o local onde é realizada a experiência.</li> <li>✓ São registados os resultados dos 3 ensaios para os valores máximos e médios medidos.</li> <li>✓ É feita a média para os valores máximos e médios registados.</li> </ul>	<p>Falha em dois dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A tabela é enviada para a professora dentro do prazo estabelecido.</li> <li>✓ É indicado o local onde é realizada a experiência.</li> <li>✓ São registados os resultados dos 3 ensaios para os valores máximos e médios medidos.</li> <li>✓ É feita a média para os valores máximos e médios registados.</li> </ul>	<p>Falha em três dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A tabela é enviada para a professora dentro do prazo estabelecido.</li> <li>✓ É indicado o local onde é realizada a experiência.</li> <li>✓ São registados os resultados dos 3 ensaios para os valores máximos e médios medidos.</li> <li>✓ É feita a média para os valores máximos e médios registados.</li> </ul>	<p>A tabela entregue não corresponde ao solicitado.</p>

### Fase 2 (40%)

Muito Bom 5	Bom 4	Suficiente 3	Insuficiente 2	Fraco 1
<p>São identificados todos os espaços onde se verifica poluição sonora.</p> <p>São indicadas corretamente três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida no espaço escolhido</p> <p>São indicadas corretamente três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora no espaço escolhido.</p> <p>São indicadas as fontes de informação.</p> <p>O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica.</p>	<p>Falha num dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ São identificados todos os espaços onde se verifica poluição sonora.</li> <li>✓ São indicadas corretamente três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida no espaço escolhido</li> <li>✓ São indicadas corretamente três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora no espaço escolhido.</li> <li>✓ São indicadas as fontes de informação.</li> <li>✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica.</li> </ul>	<p>Falha em dois dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ São identificados todos os espaços onde se verifica poluição sonora.</li> <li>✓ São indicadas corretamente três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida no espaço escolhido</li> <li>✓ São indicadas corretamente três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora no espaço escolhido.</li> <li>✓ São indicadas as fontes de informação.</li> <li>✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica.</li> </ul>	<p>Falha em três dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ São identificados todos os espaços onde se verifica poluição sonora.</li> <li>✓ São indicadas corretamente três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida no espaço escolhido</li> <li>✓ São indicadas corretamente três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora no espaço escolhido.</li> <li>✓ São indicadas as fontes de informação.</li> <li>✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica.</li> </ul>	<p>Falha em mais de três dos seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ São identificados todos os espaços onde se verifica poluição sonora.</li> <li>✓ São indicadas corretamente três consequências para a saúde humana da exposição prolongada ao nível de intensidade sonora medida no espaço escolhido</li> <li>✓ São indicadas corretamente três medidas (de prevenção ou de proteção) que se podiam adotar para diminuir a poluição sonora no espaço escolhido.</li> <li>✓ São indicadas as fontes de informação.</li> <li>✓ O texto não apresenta erros ortográficos nem de construção frásica.</li> </ul>

## Heteroavaliação (20%)

### Grelha de Avaliação

Nome do aluno	Contribuição do colega de grupo para:			
	A medição dos valores da intensidade sonora	Pesquisa da Fase 2	Redação do texto da Fase 2	Um bom ambiente de trabalho e facilitador do mesmo

Insuficiente --- 1; Suficiente --- 2; Bom --- 3; Muito Bom --- 4



### **Fenómenos acústicos**

Aprendizagens essenciais: Relacionar a reflexão e a absorção do som com o eco e a reverberação, interpretando o uso de certos materiais nas salas de espetáculo, a ecolocalização nos animais, o funcionamento do sonar e das ecografias.

### **Como começar?**

Agora que já conheces os fenómenos acústicos, organiza-te em grupos de até 4 elementos e escolhe um dos temas para explorar:

- Reflexão e absorção do som nas salas de espetáculo;
- O eco na vida animal;
- O eco e os sonares;
- A reflexão na medicina.

NOTA: Embora possam existir grupos a trabalhar no mesmo tema, todos os temas terão de ser abordados.

### **E depois?**

Depois, em grupo, deve ser preparada uma apresentação oral sobre o tema escolhido!

Em grupo:

1. Pesquisar sobre o tema escolhido, recorrendo ao manual e à internet.
2. Criar um guião para uma apresentação oral de duração entre 5 e 10 minutos que inclua:
  - A definição dos fenómenos óticos envolvidos no tema escolhido;
  - A interpretação do tema escolhido baseada nos fenómenos óticos estudados.
  - Qual dos elementos do grupo apresenta o quê (todos devem participar!).
3. Apresentar o guião à professora, para verificar se é realista e se inclui as referências mais importantes.
4. Deixar a criatividade fluir...mãos à obra!

### **Em data a combinar...**

Apresentar o trabalho ao grupo-turma.

### **Avaliação:**

- Apresentação oral (70%)
- Heteroavaliação (30%)

Rubricas em anexo

**Bom trabalho!**

**Qualidade da apresentação oral (70%)**

Critérios	DESCRITORES DE DESEMPENHO			
	Muito Bom 4	Bom 3	Suficiente 2	Insuficiente 1
<b>Domínio dos conteúdos</b>	Fez uma boa seleção de informação sobre o tema, abordando todos os tópicos propostos. Respondeu claramente às questões da audiência.	Fez uma boa seleção de informação sobre o tema, abordando todos os tópicos propostos. Respondeu com algumas falhas às questões da audiência.	A seleção de informação sobre o tema não aborda todos os tópicos propostos.	A seleção de informação sobre o tema não aborda a maioria dos tópicos propostos.
<b>Recursos utilizados</b>	Recorreu a ferramentas adequadas e pertinentes e apelativas como suporte da intervenção	Recorreu a ferramentas adequadas e pertinentes como suporte da intervenção, embora pouco apelativas.	Recorreu a ferramentas pouco adequadas e pouco apelativas como suporte da intervenção.	Não demonstrou cuidado em preparar nenhuma ferramenta como suporte da intervenção.
<b>Postura e contacto visual</b>	Adotou uma correta linguagem corporal, revelando segurança. Manteve um tom de voz audível, dinâmico e entusiasta. Não recorreu à leitura de apontamentos.	Adotou uma correta linguagem corporal. Manteve um tom de voz audível. Recorreu pontualmente à leitura de apontamentos.	Nem sempre adotou uma linguagem corporal adequada, revelando alguma tensão. Manteve um tom de voz razoavelmente audível. Recorreu algumas vezes à leitura de apontamentos.	Adotou uma linguagem corporal pouco digna, negligente ou muito tensa. OU Manteve um tom de voz pouco audível, pouco entusiasta e monocórdico. OU Recorreu sistematicamente à leitura de apontamentos.
<b>Gestão do tempo</b>	A gestão do tempo foi adequada, tendo respeitado os tempos limite.	A gestão do tempo foi adequada, ainda que tenha desrespeitado um pouco os tempos limite ( $\pm$ 1min).	O tempo não foi bem gerido, com uma apresentação pouco fluida (com tempos mortos ou hesitações, por exemplo), tendo sido respeitado no geral o tempo limite ( $\pm$ 1 min).	O tempo não foi bem gerido, com uma apresentação pouco fluida (com tempos mortos ou hesitações, por exemplo).  E A duração da apresentação não foi adequada / não respeitou o tempo limite (> 1 min).

## Heteroavaliação (30%)

### Grelha de Avaliação

Nome do aluno	Contribuição do colega de grupo para:			
	O trabalho de pesquisa	O guião da apresentação oral	O sucesso da apresentação oral	Um bom ambiente de trabalho e facilitador do mesmo

Insuficiente --- 1; Suficiente --- 2; Bom --- 3; Muito Bom --- 4