



Relatório de Estágio Pedagógico

Conservatório Regional de Música da Covilhã

Lecionar através de métodos não convencionais: uma investigação sobre a abordagem lúdica no ensino

Versão final após defesa

Lígia Cibeles Malavolta de Los Rios Lopes

Relatório para obtenção do Grau de Mestre em
**Ensino de Física e de Química no 3º Ciclo do Ensino Básico
e do Ensino Secundário**
(2º ciclo de estudos)

Orientadora: Prof. Doutora Sandra da Costa Henrique Soares

Julho de 2023

Declaração de Integridade

Eu, Lígia Cibele Malavolta de Los Rios Lopes, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M12131 do curso de 2º ciclo de estudos no Mestrado em Ensino da Física e da Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário da Faculdade de Ciências, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 26 de julho de 2023

“Você não pode esperar construir um mundo melhor sem melhorar os indivíduos. Para esse fim, cada um de nós deve trabalhar para o seu próprio aperfeiçoamento e, ao mesmo tempo, compartilhar uma responsabilidade geral por toda a humanidade”.

Marie Skłodowska-Curie

Agradecimentos

“Todos aprendem muito com a experiência dos outros. Se cada um contar o que passou, a gente aprende. Quando você conta o que é, o que foi, tanto faz o lado da história. É preciso até que alguém fique parado para que outros reconheçam o movimento.” Com estas palavras proferidas pelo Dr. Celso Charuri em setembro de 1981, gostava de iniciar o meu agradecimento a todos que estão nesse meu pequeno movimento, mas de importância fundamental nesta trajetória. Ao meu amigo e marido João, minha gratidão pela paciência, pelo exemplo, pelo amor e por tudo o que tu és para mim e para os outros: sem ti certamente não chegaria até aqui. À Maria Ângela pelo apoio e amor incondicional. À Sandra, minha professora, orientadora e amiga, pelos constantes incentivos, que me mostrou que a Física é tão bela e inebriante e a quem serei sempre grata pelas oportunidades a mim concedidas. Às amigas Susana e Lara, que tenho a sorte de tê-las sempre por perto mesmo fisicamente longe e sei que posso contar convosco! À minha família a qual sou eternamente grata. Aos meus professores da UBI e aos que não são meus diretamente, mas que me auxiliaram nesta parte do percurso. À Dulce e à Cláudia, que tanto me ensinam, mesmo elas achando que não. Às minhas alunas e alunos.

Um bem-haja!

Resumo

A dificuldade dos estudantes, na fase escolar correspondente ao 3º ciclo do ensino básico, em entender os conceitos de Física, não está relegado ou deixado a cargo da má conduta dos docentes, mas pode-se considerar que está relacionada com o facto da introdução desajustada de conceitos abstratos, em etapas do desenvolvimento cognitivo da criança, que ainda não está completamente estabelecido. A conceção de que o peso é uma massa e a massa é o volume dos objetos, é algo incutido no quotidiano e torna-se complexa a reversão deste conceito. Novas vias de transformação no ensino são, atualmente, temáticas pertinentes e o uso de recursos lúdicos durante as aulas promovem a motivação e o interesse em aprender utilizando uma linguagem mais próxima e adequada para a idade. Neste trabalho pretendeu-se investigar o impacto dos conceitos de força, peso e massa na aprendizagem, através de uma abordagem não convencional de ensino pela utilização de dois jogos especialmente criados para tal. Este estudo consiste em comparar os resultados dos testes avaliativos aplicados a alunos do 7º ano de escolaridade do ensino básico em três instituições de ensino da região da Beira Interior, sendo duas turmas de intervenção e duas de controlo. As principais diferenças encontradas entre as turmas prendem-se com a forma como responderam às questões avaliativas e na melhoria significativa de aprendizagem, obtendo seis vezes mais respostas corretas para uma mesma questão após a intervenção com o jogo. Esta abordagem abre uma nova forma de ensino sem precedentes e com muitas oportunidades de exploração e inovação, quiçá revolução. Compreender como essas dinâmicas podem ser utilizadas na sala de aula sem perder o foco no ensinar talvez seja o novo desafio dos atuais docentes.

Palavras-chave

Ensino; física; lúdico; massa; peso; gamificação.

Abstract

The difficulty of students at the 3rd cycle of basic Portuguese education, in understanding the concepts of Physics, is not relegated, or left to the misconduct of teachers, but it can be considered that it is related to the fact that the introduction of abstract concepts is inappropriate in these stages of the child's cognitive development, which is not yet fully established. The conception that weight is mass and mass is the volume of objects are something ingrained in everyday life and the reversal of this becomes complex. Transformation in teaching is, currently, relevant themes and the use of ludic resources during classes promote motivation and interest in learning using a language that is appropriate for the age. In this work, it is intended to investigate the impact on learning the concepts of strength, weight and mass through an unconventional teaching approach using two games specially created for this purpose. This study consists in make a comparison of the results by evaluative tests applied to students in the 7th year of basic education in three educational institutions in the Beira Interior region, with two control classes and two comparison classes. The main differences between the classes are in the way they answered the evaluative questions and in the significant learning improvement, obtaining six times more correct answers for the same question after the intervention with the game. This approach opens an unprecedented new teaching & learning' way with many opportunities and innovations, perhaps revolution. The comprehension in how these pedagogic tools can be used in the classroom without losing focus on teaching is perhaps the new challenge for current teachers.

Keywords

teaching; physics; mass; weight; gamification; ludic

Índice

AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
ÍNDICE	XIII
LISTA DE FIGURAS	XVI
LISTA DE TABELAS	XVIII
LISTA DE ACRÓNIMOS	XX
INTRODUÇÃO	1
1.1 A ABORDAGEM DA INVESTIGAÇÃO	1
1.2 O DOCENTE E SEU PAPEL NA SALA DE AULA: UMA REFLEXÃO	1
ENQUADRAMENTO E REALIZAÇÃO DA PRÁTICA PROFISSIONAL	3
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	3
2.1.1 <i>Concelho da Covilhã</i>	3
2.1.2 <i>O Conservatório Regional de Música da Covilhã e a turma de intervenção</i>	3
2.1.3 <i>Outras turmas de intervenção</i>	4
2.2 ENQUADRAMENTO LETIVO E NÃO-LETIVO	5
2.2.1 <i>Visitas de estudo e atividades extras</i>	5
ENQUADRAMENTO TEÓRICO E CIENTÍFICO	6
3.1 INVESTIGAÇÃO-AÇÃO E A AUTORREFLEXÃO	6
3.2 JOGOS EPISTÉMICOS E A GAMIFICAÇÃO	6
3.2 ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO	9
3.3 CONCEITOS DE MASSA E PESO NO 3º CICLO	10
METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	13
4.1 FASES DA INTERVENÇÃO	13
4.2 PRÉ-TESTE	13
4.3 AVALIAÇÃO FORMATIVA COMO PARTE DA INTERVENÇÃO	15
4.4 OS JOGOS	16
ANÁLISE DE RESULTADOS	19
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS TURMAS DE INTERVENÇÃO E DE CONTROLO	19
5.1.1 <i>Resultados dos testes de conhecimentos prévios</i>	20
5.1.2 <i>Resultados das questões de aula</i>	23
5.1.3 <i>Métricas durante o jogo</i>	25
5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
5.2.1 <i>Observações durante o processo</i>	29
5.2.2 <i>Considerações gerais</i>	30
5.3 CONCLUSÕES	31
5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	34
ANEXO I – TESTES DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01 E 02	34
ANEXO II – QUESTÕES DE AULA 01 E 02	39
ANEXO III – RESULTADOS DOS TESTES DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01	44
ANEXO IV – RESULTADOS DOS TESTES DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02	46

ANEXO V – RESULTADOS DAS QUESTÕES DE AULA 01.....	48
ANEXO VI – RESULTADOS DAS QUESTÕES DE AULA 02.....	50
ANEXO VII – PLANO DE AULA – MASSA VOLÚMICA.....	52
ANEXO VIII– PLANO DE AULA – FÍSICA E QUÍMICA A (QUÍMICA)– 11º ANO.....	53
ANEXO IX– RESUMO DE PUBLICAÇÃO E COMUNICAÇÃO ORAL NO II ESAVE E V ISSE.....	55
ANEXO X– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO EM COMUNICAÇÃO ORAL NO II ESAVE E V ISSE.....	56
ANEXO XI– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO II ESAVE E V ISSE.....	57
ANEXO XII– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO COMO PALESTRANTE NA SEMANA PEDAGÓGICA MOONSHOT 2023.....	58
.....	58
ANEXO XIII– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO WEBINAR “AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA: UMA ABORDAGEM PRÁTICA”.....	59
ANEXO XIV– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO <i>STAFF TRAINING FOR BRAVER</i>	60
.....	60
ANEXO XV– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO VII CICLO DE CONFERÊNCIAS DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - UBI.....	61
ANEXO XVI– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO <i>TRANSNATIONAL MEETING - BRAVER</i>	62
ANEXO XVII– CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO NO <i>16TH CHERNE WORKSHOP</i>	63

Lista de Figuras

FIGURA 1 - MODELO EM ESCALA, CONSTRUÍDO PELOS ALUNOS DO CRMC PARA INDICAR AS DISTÂNCIAS ENTRE OS ASTROS DO SISTEMA SOLAR.	5
FIGURA 2 - DIAGRAMA EXPLICATIVO EM COMO O FLUXO RELACIONA-SE COM UMA ATIVIDADE E COMO A COMPLEXIDADE DESTA ATIVIDADE CONTRIBUI PARA O CRESCIMENTO E PARA O ENTENDIMENTO. ADAPTADO DE CSIKSZENTMIHALYI, 1990, P. 74.....	8
FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DAS FORÇAS QUE ATUAM SOBRE UM CORPO SOBRE UMA BALANÇA EM REPOUSO NUM PLANO HORIZONTAL.....	11
FIGURA 4 – CAPTURA DE ECRÃ DA PÁGINA 3 DO JOGO, SENDO A IMAGEM DA ESQUERDA, O JOGO DO TEMA FORÇA E DA DIREITA O JOGO DO TEMA MASSA E PESO, AMBOS COM UMA BREVE APRESENTAÇÃO DOS TEMAS.	16
FIGURA 5 – CAPTURA DE ECRÃ DE UMA DAS PÁGINAS DO JOGO, SENDO A IMAGEM DA ESQUERDA, O JOGO DO TEMA FORÇA E DA DIREITA O JOGO DO TEMA MASSA E PESO, AMBOS COM AS MISSÕES DE CADA JOGO.....	17
FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA COMPOSIÇÃO DAS TURMAS DE INTERVENÇÃO (TI), EM DESTAQUE, E DE CONTROLO (TC), A PARTIR DOS DADOS DA TABELA 8.....	19
FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01 COM O TEMA FORÇA, A PARTIR DOS DADOS DA TABELA 10 E AS TURMAS INTERVENÇIONADAS EM DESTAQUE.	20
FIGURA 8 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02 COM O TEMA MASSA E PESO, A PARTIR DOS DADOS DA TABELA 11 E AS TURMAS INTERVENÇIONADAS EM DESTAQUE.	21
FIGURA 9 - RESPOSTA DADA POR UM PARTICIPANTE DO SEXO FEMININO PARA O TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02, DA ESD 7ºB.....	22
FIGURA 10 - RESPOSTA DADA POR UM PARTICIPANTE DO SEXO MASCULINO PARA O TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01, DA ESD 7ºA.	22
FIGURA 11 - RESPOSTA DADA POR UM PARTICIPANTE DO SEXO MASCULINO PARA O TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02, DA QPAL.	22
FIGURA 12 - RESPOSTA DADA POR UM PARTICIPANTE DO SEXO FEMININO PARA O TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01, DO CRMC.	23
FIGURA 13 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS QUESTÃO DE AULA 01 COM O TEMA FORÇA, A PARTIR DOS DADOS DA TABELA 12 E AS TURMAS INTERVENÇIONADAS EM DESTAQUE.....	23
FIGURA 14 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS RESULTADOS QUESTÃO DE AULA 02 COM O TEMA MASSA E PESO, A PARTIR DOS DADOS DA TABELA 13 E AS TURMAS INTERVENÇIONADAS EM DESTAQUE.....	24
FIGURA 15 - CLIQUES RECEBIDOS POR CADA ELEMENTO INTERATIVO DO JOGO, ACEDIDO PELOS UTILIZADORES DA TURMA DO CRMC NO JOGO DO TEMA FORÇA. FONTE: MÉTRICAS DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6395FECFE9DOA9001E599501?ANALYTIC_TAB=GENIALLY_ANALYTICS	25
FIGURA 16 - CLIQUES RECEBIDOS POR CADA ELEMENTO INTERATIVO DO JOGO, ACEDIDO PELOS UTILIZADORES DA TURMA DA ESD 7ºA NO JOGO DO TEMA FORÇA. FONTE: MÉTRICAS DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6411E53F1A39AE001753B261?ANALYTIC_TAB=GENIALLY_ANALYTICS	25
FIGURA 17 - CLIQUES RECEBIDOS POR CADA ELEMENTO INTERATIVO DO JOGO, ACEDIDO PELOS UTILIZADORES DA TURMA DO CRMC NO JOGO DO TEMA MASSA E PESO. FONTE: MÉTRICAS DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/63CFA322E6AED80011EF1259?ANALYTIC_TAB=GENIALLY_ANALYTICS	28
FIGURA 18 - CLIQUES RECEBIDOS POR CADA ELEMENTO INTERATIVO DO JOGO, ACEDIDO PELOS UTILIZADORES DA TURMA DA ESD 7ºA NO JOGO DO TEMA MASSA E PESO. FONTE: MÉTRICAS DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6411E53637E284001DF20257?ANALYTIC_TAB=GENIALLY_ANALYTICS	28

Lista de Tabelas

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS ARTÍSTICAS ESCOLHIDAS PELAS/OS ALUNAS/OS DA TURMA DE 7º ANO DO CONSERVATÓRIO DE MÚSICA DA COVILHÃ.....	4
TABELA 2 - TURMAS PARTICIPANTES NAS DUAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO COOPERANTES NESTA INVESTIGAÇÃO.	4
TABELA 3 - CONCEITOS ABORDADOS NAS QUESTÕES DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01.....	14
TABELA 4 - CONCEITOS ABORDADOS NAS QUESTÕES DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02.	14
TABELA 5 - DATAS DAS APLICAÇÕES DOS PRÉ-TESTES E OS RESPECTIVOS DOCENTES PRESENTES.	15
TABELA 6 - DATAS E TURMAS INTERVENÇIONADAS (EM DESTAQUE) E DE CONTROLO, ASSIM COMO AS RESPECTIVAS DATAS DAS QAO1 E QAO2.	15
TABELA 7 - QUESTÕES E CONCEITOS DE CADA MISSÃO DISTRIBUÍDOS EM CADA JOGO.	18
TABELA 8 - COMPOSIÇÃO DAS TURMAS DE INTERVENÇÃO E DE CONTROLO.....	19
TABELA 9 - PERCURSO DE CADA TURMA ENVOLVIDA NESTE ESTUDO, COM DESTAQUE PARA AS TURMAS INTERVENÇIONADAS.	20
TABELA 10 – RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 01 COM O TEMA FORÇA PARA CADA UMA DAS TURMAS DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NESTE ESTUDO.	20
TABELA 11 – RESULTADOS DO TESTE DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS 02 COM O TEMA MASSA E PESO PARA CADA UMA DAS TURMAS DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NESTE ESTUDO.	21
TABELA 12 - RESULTADOS DA QUESTÃO DE AULA 01 COM O TEMA FORÇA PARA CADA UMA DAS TURMAS DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS NESTE ESTUDO.	23
TABELA 13 - RESULTADOS DA QUESTÃO DE AULA 02 COM O TEMA MASSA E PESO.	24
TABELA 14 - VERIFICAÇÃO DE COMO OS PARTICIPANTES DO CRMC UTILIZARAM O JOGO DE TEMA FORÇA. FONTE: MONITORIZAÇÃO DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6395FECFE9D0A9001E599501?ANALYTIC_TAB=USER_TRACKING	26
TABELA 15 - VERIFICAÇÃO DE COMO OS PARTICIPANTES DA ESD 7ºA UTILIZARAM O JOGO DE TEMA FORÇA. FONTE: MONITORIZAÇÃO DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6411E53F1A39AE001753B261?ANALYTIC_TAB=USER_TRACKING	27
TABELA 16 - VERIFICAÇÃO DE COMO OS PARTICIPANTES DO CRMC UTILIZARAM O JOGO DE TEMA MASSA E PESO. FONTE: MONITORIZAÇÃO DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/63CFA322E6AED80011EF1259?ANALYTIC_TAB=USER_TRACKING	28
TABELA 17 - VERIFICAÇÃO DE COMO OS PARTICIPANTES DA ESD 7ºA UTILIZARAM O JOGO DE TEMA MASSA E PESO. FONTE: MONITORIZAÇÃO DO GENIALLY OBTIDO PELA AUTORA ATRAVÉS DA LIGAÇÃO HTTPS://APP.GENIAL.LY/ANALYTICS/6411E53637E284001DF20257?ANALYTIC_TAB=USER_TRACKING	29

Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
AE	Aprendizagens Essenciais
PASEO	Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória
CRMC	Conservatório Regional de Música da Covilhã
QPAL	Escola Secundária com 3 ^o ciclo Quinta das Palmeiras
ESD	Escola Básica São Domingos
ECD	Estatuto da Carreira Docente
TI	Turma de intervenção
TC	Turma de controlo
EV	Escola Virtual – Porto Editora
CR	Google Classroom
F	Feminino
M	Masculino

Capítulo 1

Introdução

1.1 A abordagem da investigação

Todos os anos, professores de todas as instituições educativas deparam-se com o desafio de transmitir os conceitos científicos e humanísticos previstos nas cartilhas educativas oficiais elaboradas com o intuito de que todas/os as/os alunas/os tenham os mesmos conhecimentos e atinjam o desenvolvimento necessário para enfrentar a vida académica e profissional. O presente trabalho foi elaborado justamente dentro dessa premissa, uma vez que, após anos de experiência como docente e findo o curso de Mestrado em Ensino de Física e de Química no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, permitiu-me notar algumas dificuldades que as/os estudantes têm em reter alguns conceitos, neste caso, de Física. Assim, para compreender melhor o papel do professor em sala de aula numa época com tantos recursos digitais à disposição e como melhor aplicá-los, dediquei-me a aprimorar e ampliar a minha forma de lecionar e, conseqüentemente, investigar se essa abordagem traria resultados mais positivos.

1.2 O docente e seu papel na sala de aula: uma reflexão

Durante toda a minha carreira docente, tive e tenho a preocupação em participar na preparação de um cidadão melhor. Pela conceção de John Dewey, “a educação não deve ser confundida com processo de preparação localizado em determinado período da vida” (citado em Schmidt, 2009), logo cabe à escola, à família, à sociedade e à comunidade o papel de instruir, de construir os saberes e de promover experiências. Desse modo, procurei transmitir não apenas conceitos científicos, temas que entendo ser de extrema importância nessa preparação supracitada, mas também procurei mostrar que todos têm a capacidade de aprender e de contribuir para o avanço da comunidade e da sociedade em geral. Assim, a constante autoanálise da minha atuação e de como posso fazer para que as/os minhas/meus educandas/os tenham uma aprendizagem significativa, levou-me a investigar essa nova abordagem no ensino. Dentro desse intuito uma vez que reconheço a fundamental importância e responsabilidade que tenho como docente e, durante as minhas aulas, atualmente no 3º ciclo do ensino básico numa turma de 7º ano, procuro sempre avaliar o *feedback* dos meus educandos, observando-os com a atenção de um investigador, mas também com a dedicação de um educador, procurando a ação constante da mudança e melhoria da minha prática. Aprender de forma lúdica pode ser um caminho para a retenção de conceitos, sejam eles quais forem, uma vez que o estudo se dá pela descoberta, pelo desafio ou até pela vontade instintiva de querer vencer.

Também a utilização de linguagem acessível auxilia nessa condução e unir essa concepção com o uso de jogos digitais em sala de aula, permitiu-me verificar como as/os alunas/os adquiriram maior vontade em aprender. Notei, inicialmente, que a preparação do jogo, das aulas e em como transmitir os conceitos nesse novo formato me exigiu mais estudos não só dos conteúdos da Física, mas também na procura de ferramentas e soluções que pudessem viabilizar uma comunicação direta, sucinta e ao mesmo tempo atrativa e motivadora. Logo descobri que devia redobrar no cuidado da escolha da linguagem e como estabelecer as regras dos jogos e dos exercícios, agora colocados como missões a serem cumpridas. Em suma, este relatório contém duas partes investigativas, uma na área da gamificação e suas aplicações no ensino e a outra na execução em sala de aula e seus resultados.

Capítulo 2

Enquadramento e realização da Prática Profissional

2.1 Contextualização

2.1.1 Concelho da Covilhã

O município da Covilhã está localizado no distrito de Castelo Branco, sub-região da Cova da Beira, na Região Centro de Portugal e apresenta uma área de 556 km². Possui 21 freguesias, 46.455 habitantes, 9 estabelecimentos de ensino de 3º ciclo do Ensino Básico, 5 de Ensino Secundário e uma instituição de Ensino Superior (PORDATA, 2021). Segundo dados estatísticos de 2021, a taxa de retenção e desistência do Ensino Secundário é de 5,7%, sendo que em todo o país é de 8,3% e o nível de escolaridade dos trabalhadores por conta de outrem é a mesma em relação a todo o país (10,5 anos da habilitação escolar) e os recém-nascidos cujas mães têm ensino superior tem uma taxa superior (54,5%) à do nível nacional (42,5%). Não obstante, a disparidade entre o salário médio mensal entre homens e mulheres ainda é alto: 117 euros (dados de 2019).

2.1.2 O Conservatório Regional de Música da Covilhã e a turma de intervenção

Fundado a 21 de novembro de 1961, o Conservatório Regional de Música da Covilhã é uma instituição privada e está instalada no Concelho da Covilhã junto ao Complexo Desportivo da Covilhã. Conta hoje com 186 alunos no ensino regular (do Pré-escolar ao 3º ciclo), sendo destes, 59 na iniciação musical e 23 na iniciação à dança (1º ciclo) e 54 no ensino integrado de música e 1 na dança (2º e 3º ciclos). No seu quadro de docentes, estão 5 no Pré-escolar, 8 no 1º ciclo e 46 no ensino integrado, no qual incluem ensino regular e artístico e ainda 8 não docentes para os ensinos Pré-escolar e 1º, 2º e 3º ciclos e 4 no ensino artístico. Possui parcerias com a Câmara Municipal da Covilhã, Universidade da Beira Interior, Escola Profissional de Artes da Covilhã, Agrupamentos de Escola Pêro da Covilhã e “A Lã e a Neve”, Escolas Secundárias Quinta das Palmeiras, Campos Melo e Frei Heitor Pinto, entre outras instituições públicas e privadas. O Conservatório promove atividades de enriquecimento curricular que compreendem as aulas de Coro, Hora do TPC, Apoio ao Estudo, Informática, Expressão Dramática em Inglês, Francês, Castelhana, Empreendedorismo, entre outros, distribuídos consoante o ciclo de ensino. Na formação artística especializada, a oferta educativa conta com as aulas de Classe de Conjunto, Formação Musical, Instrumento, Dança Criativa e Ballet (Conservatório de Música da Covilhã, 2020).

No 3º ciclo do Ensino Básico, há uma única turma de 7º ano com 9 alunos inscritos no ensino integrado, como se pode ver em detalhes na Tabela 1. Esta turma é a inaugural deste ciclo nesta instituição de ensino e foi a que participou desta investigação. Nenhum destes educandos possui necessidades educativas especiais ou vieram de alguma retenção anterior.

Tabela 1 - Distribuição das áreas artísticas escolhidas pelas/os alunas/os da turma de 7º ano do Conservatório de Música da Covilhã.

	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Total
Número de alunos	3	6	9
Bateria	-	1	1
Guitarra Clássica	-	2	2
Hip-hop	-	1	1
Percussão	-	1	1
Piano	1	2	3
Violino	1	-	1
Violoncelo	1	-	1

2.1.3 Outras turmas de intervenção

A presente investigação e intervenção foi realizada em outras turmas, também de 7º ano, porém em outras instituições de ensino. A Tabela 2 mostra o número de alunos dessas turmas.

Tabela 2 - Turmas participantes nas duas instituições de ensino cooperantes nesta investigação.

Instituição	Localização	Número de turmas*	Total de alunos
Escola Secundária com 3º ciclo Quinta das Palmeiras	Covilhã	1	30
Escola Básica de São Domingos	Cantar Galo	2	24
			14

* número de turmas participantes

Para maior facilidade de leitura nos capítulos seguintes, foi adotada uma regra de siglas para cada instituição, são elas:

- Conservatório Regional de Música da Covilhã – CRMC
- Escola Secundária com 3º ciclo Quinta das Palmeiras – QPAL
- Escola Básica de São Domingos – ESD

Capítulo 3

Enquadramento teórico e científico

3.1 Investigação-ação e a autorreflexão

Quando se inicia uma carreira docente, procuramos a integração à comunidade escolar como mais um ator no papel de ensinar. Com o passar do tempo, conseguimos alcançar uma autonomia e isso só se torna possível se nos colocarmos num papel de constante investigador de si próprio e da sua prática de ensino. Nessa linha, a investigação-ação assume um lugar de destaque que permite ao docente uma constante busca do aperfeiçoamento pois observa a mudança nos seus alunos e nos resultados destes quando a sua forma de transmissão de conteúdos também se altera. É certo que alguns métodos funcionam muito bem e outros não, mas o importante é a não estagnação e a vontade para ser sempre mais eficaz e cumprir melhor a responsabilidade social e comunitária assumida quando se decide ser professor. Vale também referir que apostar na investigação-ação viabiliza a colaboração entre colegas da mesma e de outras instituições escolares, no sentido de coletividade da prática docente, transformando não apenas a pequena esfera de uma sala de aula, daquele que se dedica a investigar-se para evoluir na sua práxis, mas na comunidade escolar como um todo (Oliveria-Formosinho, 2008; Coutinho et al., 2009; Santos, 2017). Atualmente, muitos são os documentos orientadores aos docentes, como o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e este diz-nos que o ensino deve ser abrangente, transversal e recursivo, “assegurando que, independentemente dos percursos escolares realizados, todos os saberes são orientados por princípios, por valores e por uma visão explícitos, resultantes de consenso social” (Martins et al., 2017, p. 8). Logo, reconheço que esta investigação estará não só contribuindo com a evolução da minha carreira e da forma como ensino, mas também com os colegas docentes que queiram utilizar-se dessa prática e, indo ainda mais além, contribuindo com todo o sistema educativo.

3.2 Jogos epistémicos e a gamificação

Ser professor/a atualmente não é uma tarefa simples. Os avanços tecnológicos leva-os a constantes buscas de atualizações e novas formas de transmissão de conceitos e conteúdos. No entanto, as aulas não devem ser apenas brincadeiras e diversão pois não é esse o intuito. Não se deve perder o foco no ensinar, aprender e avaliar, além do que não são apenas esses os recursos que fazem diminuir o insucesso escolar ou a motivação dos/as alunos/as. Quando o foco é a aprendizagem significativa, podemos levar em conta que, quando se processa um material novo, ideias e informações que apresentem uma estrutura lógica, interagem com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva da aprendizagem, sendo por eles

assimilados e contribuindo para sua diferenciação, elaboração e estabilidade. Assim, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios servem de ancoradouro para os novos conhecimentos (Moreira M. A., 1982).

O entendimento daquilo que é dito pelo professor/a em sala de aula passa por diversos processos, mas é na palavra e na linguagem que deve estar a base do que é transmitido. Utilizar-se do máximo de cada palavra, “de forma a despertar a atenção, ampliar a percepção e promover a retenção na memória” (Lopes et al., 2022) é a principal premissa na elaboração dos planos de aula de hoje. Logo, o/a professor/a vê-se numa situação de elaboração criativa constante para ultrapassar as pré-concessões adquiridas ao longo da vida pelos alunos/as, procurando recursos adaptados para cada disciplina no sentido de sintetizar o conteúdo e ao mesmo tempo abranger os temas abordados no seu máximo para que a transmissão seja efetiva e a compreensão seja fundamentada. Tendo em conta a constante dificuldade dos alunos em reter determinados conceitos e conteúdos de Física, o objetivo desta investigação é desenvolver uma ferramenta lúdica e interativa levando os estudantes a uma aprendizagem significativa, unindo a gamificação e os jogos epistémicos de forma a aumentar a retenção dos conceitos aprendidos em sala de aula através de uma investigação-ação, uma vez que “devemos sempre questionar-nos sobre a melhor forma de transformar o material que possuímos num estímulo encorajador de ações coletivas” (Bogdan & Biklen, 1994).

Num jogo epistémico, há a escolha da/o aluna/o em qual caminho seguir para atingir um determinado fim, uma vez que se utilizam duas componentes ontológicas: o conhecimento base e a forma epistémica. O conhecimento base é a coleção de recursos a que um indivíduo recorre quando participa de um jogo epistémico e a forma epistémica é a representação externa que, por exemplo, auxilia na resolução de uma questão de física (Tuminaro & Redish, 2007, p. 3 e 4). Jogos epistémicos são criações virtuais que estão entre o ensino formal e o videogame comercial em que as estruturas epistémicas, definidas como “conjunto de habilidades, conhecimentos, identidades, valores e epistemologia pelos quais os profissionais enxergam o mundo de determinada perspectiva e pensam de maneira inovadora” (Mattar, 2013, p. 22) colocam o estudante numa posição que promovem o pensamento inovador.

Na gamificação, o uso de pontuação, feedback imediato, recompensas ao realizar uma tarefa ou cumprir desafios e missões são os elementos que compõem essa abordagem. As recompensas podem ser, por exemplo, medalhas virtuais como já amplamente utilizado pela plataforma Escola Virtual da Porto Editora ou como no projeto “Ás do PorMat” para a aprendizagem nas disciplinas de português e matemática do 5º ano na Escola Básica Alberto Neto (Biblioteca Escolar EB Padre Alberto Neto, 2017). Segundo Queirós & Pinto (2022, p. 200) os benefícios observados pelo uso da gamificação são o de promover o envolvimento, diminuir o abandono escolar, aumentar a produtividade, aumentar a retenção da aprendizagem e ser mais resiliente ao fracasso. Os mesmos autores definem que, no ensino básico, devemos considerar que a melhor aplicação de gamificação é através da resolução de problemas, uma vez que as “crianças aprendem melhor por meio de experiência pessoal adquirida ao interagir com botões e outros objetos gráficos” (2022, p. 201).

Todos os jogos têm como base estrutural seis elementos: regras, objetivos, *feedback*, conflito/competição/desafio, interação e representação/história (Prensky, 2001). Segundo Jonh Dewey, se na prática escolar apenas se utilizasse o método de decorar palavras, estas perderiam o sentido. (Dewey, 1979). Assim, “se uma atividade for o seu próprio fim, no sentido de que o ato de dado momento é por si mesmo completo, será puramente material; não terá significação” (Dewey, 1979, p. 223). Pode-se então inferir que associar um jogo com o ensino de um conceito remete a uma magnitude significativa, ao contrário da maneira repetitiva de transmissão de conceitos e fórmulas das leis da Física. Utilizar-se da prática, neste caso do jogo, com atividades desafiadoras leva à motivação em alcançar resultados, uma vez que a simples repetição leva a mera memorização e conseqüente esquecimento. A retenção ocorre pela experimentação e pela capacidade de generalizar os conceitos recebidos e, esta retenção será eficaz quando “já estão disponíveis conceitos ou proposições adequadamente relevantes e tipicamente mais inclusivos, para desempenharem um papel de subsunção ou fornecerem uma ancoragem ideal às ideias subordinadas” (Ausubel, 2003, p. 44).

Nos estudos elaborados por Mihaly Csikszentmihalyi, todas as atividades que envolvem desafios, competição, descoberta e criatividade transportam o indivíduo a uma nova realidade, com um crescimento interior. As atividades, sejam elas quais forem, devem estar dentro de um *flow* (fluxo) que levam ao crescimento e ao entendimento melhor daquilo que se está a estudar, jogar ou a aprender. Neste trabalho apresenta-se o diagrama representado na Figura 2 para explicar como uma pessoa progride durante os seus treinos de ténis.

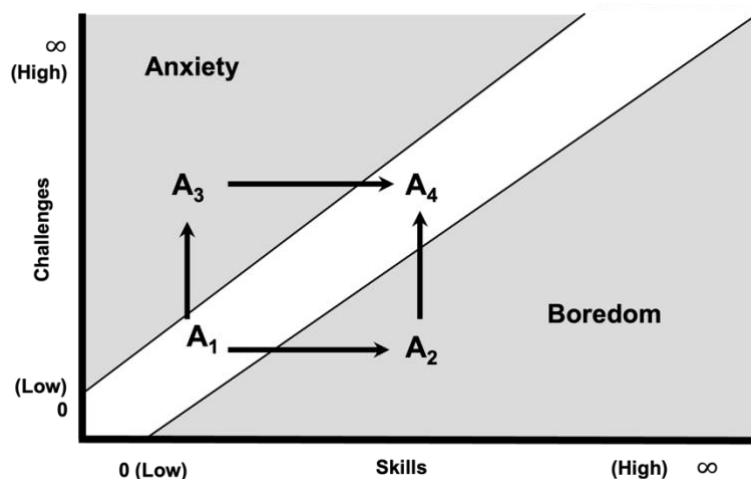


Figura 2 - Diagrama explicativo em como o fluxo relaciona-se com uma atividade e como a complexidade desta atividade contribui para o crescimento e para o entendimento. Adaptado de Csikszentmihalyi, 1990, p. 74

As letras A do diagrama mostram que sempre que a ansiedade (A3) ou o tédio (A2) aparecem, pelo facto do treino se tornar muito difícil ou muito fácil respetivamente, a prática ou a inovação leva-o de volta ao *flow*. Este ciclo explica como uma atividade leva ao crescimento e à descoberta (Csikszentmihalyi, 1990). Podemos transportar esse formato para a sala de aula com os alunos no papel da pessoa a treinar ténis, ou seja, quando colocarmos os alunos numa situação desafiante, devemos encorajá-los e orientá-los para não desistirem e seguirem na direção do *flow*, promovendo, então, uma aprendizagem significativa.

3.2 Estratégias lúdicas no ensino

Muito se tem falado na motivação dos estudantes durante a sua fase escolar, assim como em novas estratégias para manter o estudante empenhado no seu processo de ensino-aprendizagem. Uma das abordagens é o uso de novas tecnologias e estas, segundo Cachapuz e colaboradores, (2005, p. 206) “cujo valor instrumental não pomos em questão, não podem ser consideradas, como alguns pretendem, a base de uma tendência realmente transformadora no ensino de ciências”. Visto dessa forma, uma interpretação razoável desta colocação é que o docente deve adotar um perfil inovador e que também esteja aberto a essas ferramentas, uma vez que adaptação tecnológica na transmissão de um conteúdo científico não implica uma mudança pedagógica. Convém também que as instituições de ensino reflitam sobre os modelos de ensino, atendendo às necessidades dos alunos e motivando-os com novas maneiras de ensinar, disponibilizando equipamentos necessários para a aplicação de novas metodologias como computadores e jogos, em espaços adequados tanto nos laboratórios como nas salas de aula. Essa adaptação exige não só um esforço por parte da instituição de ensino, mas também na formação constante dos professores no sentido do desenvolvimento dessas competências para que, a partir das novas tecnologias disponibilizadas, possam encontrar estratégias e recursos inovadores que tenham como finalidade a construção de conhecimento e a promoção das aprendizagens (Santos & Rodrigues, 2019). Para estes mesmos autores, na disciplina de Físico-química, é necessário haver uma forte contribuição da/o docente para a dinamização da construção do conhecimento pelos próprios alunos, de uma forma personalizada, não se limitando apenas a transmitir os conteúdos programáticos pré-estabelecidos com o objetivo de os motivar.

Os documentos orientadores do sistema educativo português têm sido elaborados e direcionados cada vez mais com foco no envolvimento e participação dos alunos. Um deles, o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins et al., 2017) é considerado a base de todos os objetivos gerais e específicos nos planos de aula das/os docentes, daquilo que se pretende que um estudante atinja ao concluir a sua fase escolar um vez que implica as competências a serem alcançadas e desenvolvidas, como também todas as Aprendizagens Essenciais (AE) estão articuladas com o PASEO. Este guia de competências, princípios e valores tem como ponto fulcral a participação e então, ao realizar uma síntese entre motivação e participação, pode-se assumir que estas duas ações são catalisadoras da transformação educativa na/o aluna/o e evolutiva no/a professor/a. Uma forma de exemplificar como se procede tal mudança comportamental de ambos, é utilizar uma comparação realizada pela Veríssimo (2013, p. 74) que equipara a motivação com o combustível para que um automóvel funcione, ou seja, cada aluna/o é um carro de diferentes tipos e potências e o/a professor/a é a bomba de combustível. Cabe à/ao aluna/o manter o carro em funcionamento e procurar percorrer a maior distância possível (lê-se ir mais longe nas suas aprendizagens e manter-se motivada/o) e ao/à professor/a promover o constante abastecimento daquilo que é necessário para tal. Mais sobre esse aspeto, veremos adiante neste trabalho.

3.3 Conceitos de massa e peso no 3º ciclo

De acordo com as AE no sistema educativo português, a introdução dos conceitos da Física acontece no 3º ciclo do Ensino Básico. Durante os 4 primeiros anos da escolaridade obrigatória, o ensino das Ciências é focado na Sociedade, Natureza e Tecnologia e de forma gradual de conceção daquilo que nos rodeia. Nos dois últimos anos do 1º ciclo do Ensino Básico, é apresentado o Sistema Solar e os movimentos dos astros, porém não é abordado como ocorrem esses movimentos. A razão dessa ordem de abordagem, ou seja, não explicar a existência da atração gravítica, por exemplo, deve-se ao desenvolvimento cognitivo e capacidade de interpretar esses conceitos. Aos 7 anos, a criança atinge o, designado por Piaget, estágio operatório-concreto, “em que fazem o uso de operações mentais para resolver problemas concretos (reais). [...] Entretanto, a maneira de pensar delas ainda é limitada a situações reais no aqui e no agora” (Papalia & Feldman, 2013, p. 325). As autoras referem que nesse estágio as crianças só dão respostas corretas a um problema que envolvem massa/peso de objetos de igual massa, mas com formatos diferentes, por volta dos 10 anos e raras são as respostas corretas sobre qual a quantidade de líquido deslocado ao mergulhar objetos de igual massa, mas com formatos diferentes (noção de densidade ou peso aparente) antes dos 12 anos de idade. Ora, 12 anos é a idade média dos estudantes no 3º ciclo, podemos, portanto, inferir que estão justamente no momento de transição do pensamento concreto para o abstrato, pois atingem o estágio operatório-formal, nível mais elevado do desenvolvimento cognitivo. Nesse estágio, as crianças/adolescentes “podem utilizar símbolos para representar outros símbolos” (Papalia & Feldman, 2013, p. 404), método utilizado em sala de aula na apresentação das grandezas escalares e vetoriais, cálculos físicos e químicos ao fazer uso de fórmulas e relações matemáticas.

Vemos, então, que a criança aos 12 anos começa a interpretar o mundo à sua volta e, portanto, permite-se analisar novamente os planetas do Sistema Solar (estudados 3 anos antes, ainda no 1º ciclo) e ir além: interpretar os movimentos dos astros e finalmente descobrir que um dos responsáveis pela *dança das esferas* é a atração gravítica. Num primeiro momento, as crianças entendem que quando lançamos algo ao ar, ela volta para o solo ou para a nossa mão, mas o motivo pelo qual isso acontece exige o conhecimento de força. Obviamente, nesse primeiro instante do contacto com a Física, não são apresentadas as Leis de Newton, apesar de todos experimentarem os seus efeitos, como por exemplo a 1ª lei, Lei da Inércia, ao saber que um carro quando trava bruscamente, “lança” os ocupantes do veículo para a frente. Nesta investigação, questões que envolvem os conceitos das Leis de Newton fazem parte dos testes de conhecimentos prévios e os resultados sobre quanto as crianças as conhecem serão apresentadas no Capítulo 5. Especificamente sobre massa e peso, nesta fase escolar, todos confundem esses dois conceitos, tanto pelo desconhecimento das grandezas vetoriais quanto por ouvirem diariamente que os objetos ou a si próprio, quando sobre numa balança, são *pesadas*, não obstante todos sabem que as coisas são atraídas pela Terra porque têm massa. E é justamente aí que poderá ocorrer a deficiência na aprendizagem e então, um conceito fundamental, será adquirido erroneamente. Segundo Almeida (2004, p. 111), há situações quotidianas que o módulo do vetor peso e o módulo do vetor força que um corpo exerce sobre um suporte, podem apresentar valores coincidentes (como no caso da leitura do mostrador de uma balança com um corpo sobre ela) ou não coincidem

(como no caso da deslocação de um corpo no início da subida ou da descida num elevador) e, em Física, “as palavras têm que ter um único significado” (p. 112). De modo geral, o valor indicado numa balança é em relação à *normal* e não ao *peso* e que podem ocorrer situações em que o peso e a normal não coincidem. O *peso*, \vec{P} , força atrativa entre dois ou mais corpos, é um vetor que tem sempre a direção da vertical entre os centros do corpo e do planeta e sentido da aceleração gravítica \vec{g} do centro de massa do planeta em que se encontra (vulgarmente considerado *vertical para baixo*), multiplicado pela massa m do objeto, cuja expressão é dada por:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \text{ [kg} \cdot \text{m/s}^2 \text{ ou N]} \quad (\text{Eq. 1})$$

Por outro lado, a *normal* é a força de reação de um objeto que está em contacto com uma superfície e é sempre perpendicular a essa superfície. Então, quando um objeto está em repouso sobre uma balança, pela 2ª lei de Newton, o módulo da resultante das forças aplicadas será:

$$\sum |\vec{F}| = m \cdot |\vec{a}| \stackrel{|\vec{a}|=0}{\iff} \sum |\vec{F}| = 0 \quad (\text{Eq. 2})$$

Na representação das forças que atuam sobre um corpo numa balança em repouso num plano horizontal (Figura 3), $|\vec{F}_y|$ é a componente vertical da força exercida pelo corpo sobre a balança.

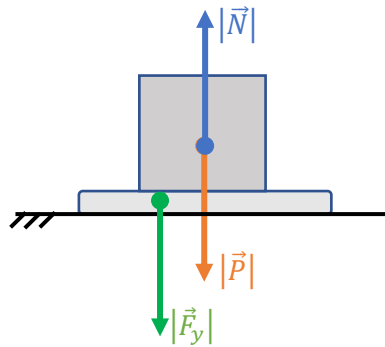


Figura 3 – Representação das forças que atuam sobre um corpo sobre uma balança em repouso num plano horizontal.

Considerando que as forças que atuam sobre o objeto são somente o peso e a força aplicada pela balança, então, estando ele em repouso, a resultante está de acordo com a Eq. 2, pois:

$$\sum |\vec{F}| = 0 \iff -|\vec{P}| + |\vec{N}| = 0 \iff |\vec{N}| = |\vec{P}|$$

Tendo em conta a 3ª lei de Newton, lei do par ação-reação, tem-se também que $|\vec{N}| = |\vec{F}_y|$ pela igualdade do par ação-reação. Logo, nesse caso, o valor indicado na balança é igual à normal ou à componente vertical e coincide com o peso do corpo, pois $|\vec{N}| = |\vec{F}_y| = |\vec{P}|$.

Porém, nada disso é ensinado aos alunos de 3º ciclo no 7º ano de escolaridade, sendo apenas dito que o valor indicado na balança é igual ao peso, que é uma força atrativa, mas não exatamente como isso se procede. Os estudantes somente voltarão a este conceito, nesse modelo completo, dois anos depois, no 9º ano.

Outra abordagem, e esta foi a que utilizei com as/os minhas/meus alunas/os, é determinar a massa e o peso de vários objetos usando um dinamômetro e, a partir dos valores medidos, deveriam construir um gráfico da relação massa x peso. Com isso, elas/eles notaram o aparecimento de uma constante com valor (aproximadamente) 10 (na verdade é 9,80 m/s², contudo, introduzir o conceito de aceleração nessa altura, deixaria as/os alunas/os mais confusos) que indica a atração gravítica que a Terra exerce sobre os corpos através da relação *peso/massa*. Seguindo o mesmo raciocínio, pôde mostrar-se que outros astros apresentam essa relação com valores diferentes e, por esse motivo, o peso varia com a localização. De uma certa forma, utilizei um *gedanken* para exploração da distinção entre massa inercial e massa gravitacional, no entanto de uma forma de simples compreensão.

Capítulo 4

Metodologia da investigação

4.1 Fases da intervenção

O estudo desenvolvido neste trabalho foi dividido em 4 fases:

1. aplicação de um pré-teste para avaliação dos pré-requisitos com os temas força, massa e peso, vulgarmente utilizados no dia-a-dia das/os alunas/os, com linguagem também vulgar e situações do quotidiano, através de um questionário em papel;
2. aplicação de um jogo desenhado e construído com base nas AE, no PASEO e nas comunicações entre educando e docente para o 7º ano do 3º ciclo de estudos;
3. aplicação de um pós-teste para avaliação dos mesmos conceitos do ponto 1, mas agora com linguagem científica devidamente aplicada a fim de identificar quantitativamente a aprendizagem, através de um questionário nos mesmos moldes do ponto 1.
4. Comparação e análise dos resultados obtidos nos dois testes aplicados no ponto 1 e 3 entre as turmas que receberam a intervenção e as que receberam ensino considerado tradicional.

4.2 Pré-teste

Conforme suprarreferido no item anterior, foram utilizados dois pré-testes, aplicados no mesmo dia. Todas as questões foram elaboradas pela autora, baseadas em situações do quotidiano e com linguagem de simples compreensão. O requisito exigido para a execução desta fase da investigação era que em nenhum momento, em aulas anteriores aos questionários, fosse comentado ou abordado em sala de aula pela/o docente das turmas de intervenção e de controlo, os temas envolvidos. As/Os alunas/os foram apenas informadas/os sobre a participação numa investigação e que estes questionários específicos não representariam uma avaliação formativa ou sumativa oficial, mas que deveriam responder às perguntas com responsabilidade e sinceridade.

O chamado **Teste de conhecimentos prévios 01** (Anexo I), compreende os conceitos relativos à força e suas aplicações. A Tabela 3 pormenoriza o que se encerra em cada pergunta. O chamado **Teste de conhecimentos prévios 02** (Anexo I), compreende os conceitos relativos à massa e peso. A Tabela 4 pormenoriza o que se encerra em cada pergunta.

Tabela 3 - Conceitos abordados nas questões do Teste de conhecimentos prévios 01.

Número da questão	Conceito	Tipo de questão	Cotação da questão
1	Trajectoria de um corpo	EM (1) ¹	10
2	Razão da sua trajetória	EM (2) ²	10
3	Aplicação duma força durante um movimento	EM (2)	10
4	Ação da força gravítica	EM (1)	10
5	Ação da força gravítica	EM (2)	10
6	Noção da 1ª Lei de Newton	EM (1)	10
7	Noção da 1ª Lei de Newton	EM (1)	10
8	Noção da 1ª Lei de Newton	EM (1)	10
9	Noção de força magnética	EM (1)	5
10	Noção de força magnética	EM (1)	5
11	Força	Resposta aberta	10
Total			100

¹ EM(1) – questão de escolha múltipla, mas assinala apenas a afirmação que considera correta.

² EM(2) – questão de escolha múltipla, mas com opção de assinalar duas afirmações que consideram corretas.

Tabela 4 - Conceitos abordados nas questões do Teste de conhecimentos prévios 02.

Número da questão	Conceito	Tipo de questão	Cotação da questão
1	Cultura geral sobre peso e massa	V e F	10
2	Diferença entre peso e massa	EM (1)	10
3	Massa de um corpo	EM (1)	10
4	Massa de um corpo de diferentes formatos	EM (1)	10
5	Ação da força gravítica (vetor entre dois corpos)	Resposta direta	10
6	Massa de um corpo em diferentes formatos	EM (1)	10
7	Massa	Resposta aberta	20
8	Peso	Resposta aberta	20
Total			100

As datas de aplicação dos pré-testes nas turmas intervencionadas e de controlo estão discriminadas na Tabela 5. As cotações para cada questão em cada pré-teste foram distribuídas de acordo com o conceito envolvido, sendo o valor total de cada pré-teste de 100.

Tabela 5 - Datas das aplicações dos pré-testes e os respetivos docentes presentes.

Instituição	Turma de intervenção	Data da aplicação	Docente(s)
CRMC	7º A	10 de janeiro de 2023	Lígia Lopes
QPAL	7º A	14 de janeiro de 2023	Cooperante
ESD	7º A	14 de fevereiro de 2023	Lígia Lopes + cooperante
ESD	7º B	17 de fevereiro de 2023	Lígia Lopes + cooperante

O objetivo destes pré-testes é tentar reconhecer como as/os alunas/os observam o mundo que as/os rodeiam. Assim, a abordagem é, em parte, etnometodológica, ou seja, tentar compreender a “matéria substantiva a ser investigada” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 60), no sentido de tentar perceber como cada indivíduo constrói a sua realidade e interpreta os fenómenos físicos sem levar em consideração a realidade social e o ambiente da sala de aula (Moreira & Borges, 2006). A ideia central baseia-se em como os educandos interpretam as questões colocadas e tentam respondê-las, sem o auxílio do docente e sem ter tido qualquer aula sobre o assunto. Os resultados dos pré-testes serão apresentados nos capítulos seguintes.

4.3 Avaliação formativa como parte da intervenção.

Todos os alunos receberam os conceitos de força, massa e peso de acordo com as AE e os planos de aula das/os suas/seus respetivas/os docentes. No final das aulas teóricas e no momento da avaliação formativa, parte das/os alunas/os foi submetida/o a um jogo como está indicado na Tabela 6 estando o jogo detalhado na secção 4.4. Apenas na instituição CRMC os jogos foram apresentados em momentos diferentes de acordo com o decorrer das aulas.

Todas/os as/os alunas/os das instituições participantes realizaram dois testes como avaliação formativa oficial de cada instituição. Os testes foram aplicados às turmas que participaram dos jogos (Turma de Intervenção - TI), assim como as que não participaram (Turma de Controlo - TC). A **Questão de aula 01 (QA01)** com o tema força e **Questão de aula 02 (QA02)** (Anexo II) com o tema massa e peso foram aplicados numa mesma data, com exceção da turma 7ºA do CRMC, cujas questões de aula ocorreram a seguir a cada jogo, com os respetivos temas. Os resultados das questões de aula serão apresentados no capítulo seguinte.

Tabela 6 - Datas e turmas intervencionadas (em destaque) e de controlo, assim como as respetivas datas das QA01 e QA02.

Instituição	Turma	Data do jogo	Tema do jogo	Data QA01	Data QA02
CRMC	7ºA (TI)	07/02/2023	Força	10/02/2023	---
CRMC	7ºA (TI)	24/02/2023	Massa e peso	---	24/02/2023
QPAL	7ºC (TC)	---	---	16/03/2023	16/03/2023
ESD	7ºA (TI)	16/03/2023	Força	21/03/2023	21/03/2023
ESD			Massa e peso		
ESD	7ºB (TC)	---	---	17/03/2023	17/03/2023

As questões de aula foram elaboradas com rigor na linguagem científica, repetição de algumas das questões colocadas no pré-teste, procurando manter o mesmo número de questões, formatação das questões e das páginas e as mesmas citações para cada questão. Entretanto, o tema ficou limitado à força ou à massa e ao peso, não mais exigindo dos participantes conhecimento de qualquer outro conceito que não fossem estes, como foi exigido no pré-teste.

4.4 Os jogos

Procurando manter o *flow* como discutido na secção 3.2, os jogos foram elaborados com muitos exemplos, questões e desafios que envolvem os conceitos de força, massa e peso. A plataforma utilizada para a construção do jogo foi o Genial.ly (<https://genial.ly/>), comumente designado Genially, acedido com o plano Master e oferecido aos embaixadores da plataforma da qual faço parte. O nome do jogo “Ludicus Physics” é uma alusão ao tema deste trabalho, uma forma lúdica de transmissão de conceitos. Uma personagem de nome “Bosónio” foi criada para servir de guia para as/os jogadoras/es, sendo esta personagem sem nenhuma característica de género, raça, cor ou credo, de forma a manter a imparcialidade e criar um vínculo e consequentemente uma proximidade entre as/os jogadoras/es, a personagem e a Física, como se pode ver na Figura 4. Esta personagem aparece diversas vezes ao longo de todo o jogo.



Figura 4 – Captura de ecrã da página 3 do jogo, sendo a imagem da esquerda, o jogo do tema força e da direita o jogo do tema massa e peso, ambos com uma breve apresentação dos temas.

A história criada tem como motivo o espaço uma vez que se pretende ir buscar os conhecimentos recebidos pelas/os alunas/os sobre o Universo, domínio previsto nas AE. Neste domínio são abordados os temas força, massa e peso, bem como a descrição do movimento dos astros e a atração gravítica. Os dois jogos foram construídos sobre um modelo pré-desenhado disponível na plataforma Genially com o nome original “Space Escape”, mas alterado para atingir os objetivos deste trabalho.

Os jogos são divididos em missões, como mostra a Figura 5, sendo que na última missão, para dar o jogo por completo, há a necessidade da inserção de um código de 4 dígitos que são fornecidos ao completar as quatro primeiras missões. Só é possível avançar para a missão seguinte quando terminada, com sucesso, a missão anterior e, consequentemente como foi referido, obter o número para o código final.

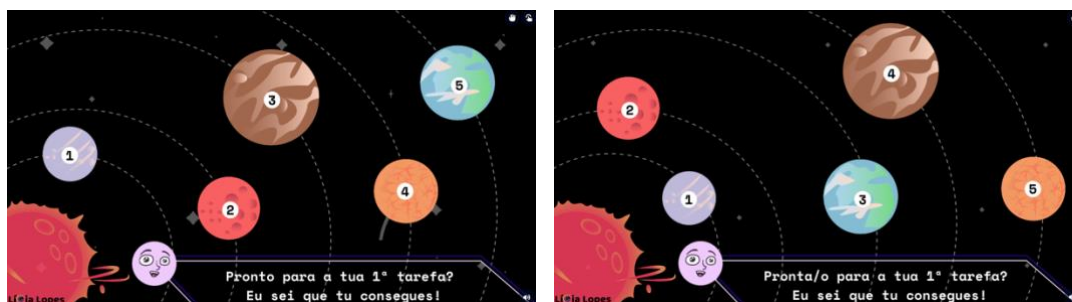


Figura 5 – Captura de ecrã de uma das páginas do jogo, sendo a imagem da esquerda, o jogo do tema força e da direita o jogo do tema massa e peso, ambos com as missões de cada jogo.

Os planetas têm nomes fictícios, adotados do modelo original. São eles: 1 – Vircurio; 2 – Dierte; 3 – Jápiter e 4 – Alnus. Para o jogo relativo aos conceitos de massa e peso, um dos planetas recebeu o nome de Plutenus (o 3º). O jogo também contém alguns sons para se tornar mais atrativo.

Na Tabela 7, estão discriminadas as missões, a quantidade e o tipo de questão para cada missão, os respetivos objetivos e o tipo de revisão. Antes de iniciar o jogo, as/os alunas/os são convidadas/os a interagirem com uma imagem, que apresenta uma breve revisão de todo o conteúdo aprendido, assim como para fazerem apontamentos de tudo aquilo que é mostrado pela figura. Em todas as questões, existem elementos interativos de ajuda com excertos de textos, exemplos e figuras para levar o/a jogador/a a inserir a resposta correta. Se, o/a jogador/a inserir uma resposta incorreta, antes de tentar novamente e com o objetivo de que aprendam pela descoberta e pela interação com o jogo, é encaminhado/a para uma nova página para revisão do conceito.

Durante o jogo, todas as interações, acessos e tempos de permanência no jogo foram contabilizados pela monitorização fornecida pela plataforma Genially, uma vez que a condição de acesso ao jogo exige a introdução de um nome de utilizador que faça referência ao sexo do jogador e ao seu número na lista de chamada da turma a fim de manter o anonimato, mas permite analisar as métricas de cada participante. Os resultados das métricas para cada turma que participou dos jogos serão apresentados no capítulo seguinte.

Tabela 7 - Questões e conceitos de cada missão distribuídos em cada jogo.

Jogo	Missão	Objetivo	Nº de questões	Tipo de questão	Tipo de revisão
Força	1 - Como se caracteriza uma força?	Identificar e caracterizar vetores	4	EM	Dentro da questão e se inserir a resposta incorreta
	2 – Peso e força gravítica	Identificar a relação da força gravítica com o movimento dos astros e o peso	2	Resposta curta	Dentro da questão
	3 – Peso e força gravítica	Identificar a unidade SI do peso e que é uma força atrativa	4	EM	Se inserir a resposta incorreta
	4 – Tipos de força	Identificar os tipos de força através de imagens	3	EM	Se inserir a resposta incorreta
Massa e peso	1 – Peso e massa	Ordenar as características de peso e de massa	2	Relacionar	Confirmação da relação correta a cada resposta colocada
	2 – Peso e massa	Identificar a relação do peso com a latitude e altitude; identificar a relação da massa e a força gravítica	3	EM	Dentro da questão e se inserir a resposta incorreta
	3 – Como podemos determinar o peso?	Determinar o peso de um gato conforme o planeta em que se encontra	6	Resposta curta	Dentro da questão
	4 – Força gravítica	Completar uma frase sobre a relação da força gravítica e as marés	1	Decifrar uma mensagem secreta	---

Capítulo 5

Análise de resultados

5.1 Caracterização das turmas de intervenção e de controlo

Como suprarreferido, participaram desta investigação três instituições de ensino diferentes: CRMC, QPAL e ESD, que estão detalhadas na Tabela 8 e na Figura 6.

Tabela 8 - Composição das turmas de intervenção e de controlo.

Instituição	Localização	Turma	Sexo feminino	Sexo masculino	Total
CRMC	Covilhã	7 ^o A (TI)	3	6	9
QPAL	Covilhã	7 ^o C (TC)	16	14	30
ESD	Cantar Galo	7 ^o A (TI)	15	9	24
		7 ^o B (TC)	5	9	14
Total de participantes					77

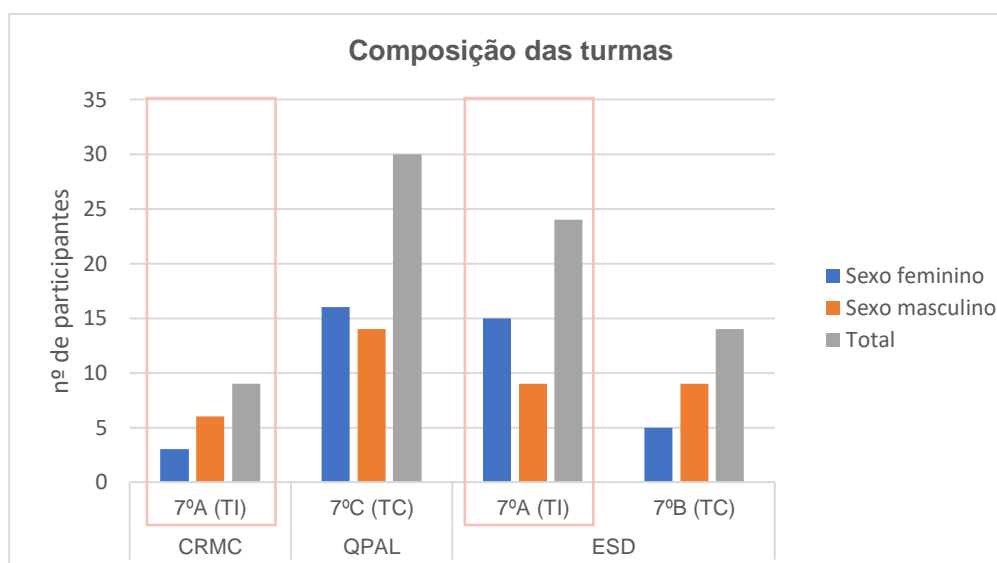


Figura 6 – Representação gráfica da composição das turmas de intervenção (TI), em destaque, e de controlo (TC), a partir dos dados da Tabela 8.

Cada turma, em cada instituição, teve as suas aulas conforme definido pelos seus professores e planos de aula. Na Tabela 9 está indicado como foi o percurso de cada turma.

Também é importante referir que não há alunos com educação inclusiva no CRMC, há dois na QPAL e um na turma do 7^oA da ESD. Em nenhuma das turmas há alunos advindos de retenção

anterior ou retidos no 7º ano. Em relação a alunos imigrantes, existem 2 na turma da QPAL, 2 na turma 7ºA da ESD, 1 na turma 7ºB da ESD e nenhum na turma do CRMC.

Tabela 9 - Percurso de cada turma envolvida neste estudo, com destaque para as turmas intervencionadas.

Instituição	Turma	Nº total de aulas	Nº de aulas práticas	Uso de simuladores
CRMC	7ºA (TI)	11	3	Sim (via EV e CR)
QPAL	7ºC (TC)	10	3	Sim (via CR)
ESD	7ºA (TI)	8	2	Sim
ESD	7ºB (TC)	8	2	Sim

5.1.1 Resultados dos testes de conhecimentos prévios

De forma a melhor perceber os resultados dos pré-testes para cada turma, serão aqui disponibilizados os resultados gerais, com as médias dos resultados obtidos pelos participantes de cada sexo (F – feminino e M – masculino) e totais, sendo as tabelas com os resultados pormenorizados para cada questão de cada turma e instituição, disponibilizados nos Anexos III e IV.

A Tabela 10, ou o gráfico da Figura 7, evidencia algumas diferenças entre os resultados obtidos pelas turmas.

Tabela 10 – Resultados do teste de conhecimentos prévios 01 com o tema força para cada uma das turmas das instituições envolvidas neste estudo.

Teste de conhecimentos prévios 01 – Força Média dos resultados

	CRMC 7º A	QPAL 7ºC	ESD 7ºA	ESD 7ºB
F	58,33	55,94	58,20	51,40
M	57,83	59,29	55,22	58,78
Total	58,00	57,50	57,08	56,14

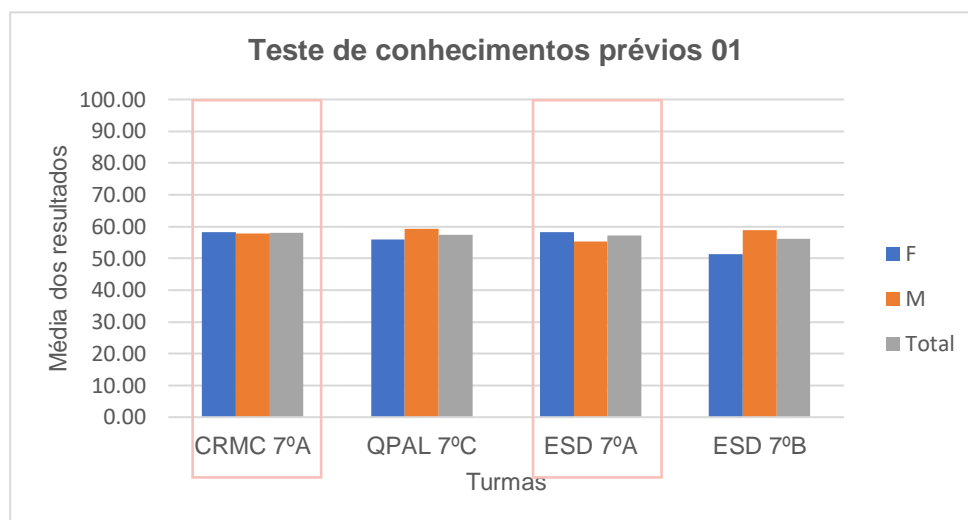


Figura 7 – Representação gráfica dos resultados do teste de conhecimentos prévios 01 com o tema força, a partir dos dados da Tabela 10 e as turmas intervencionadas em destaque.

Considerando as respostas para a questão aberta sobre o conceito de força (questão 11), pode concluir-se que na turma do 7ºA da ESD, apenas uma aluna obteve a cotação completa e um aluno só a metade. Da QPAL, duas raparigas e dois rapazes alcançaram a cotação completa. No conjunto de todas as instituições, oito alunos obtiveram parte da cotação, ou seja, aproximadamente 78% de todas as respostas não tiveram cotação nenhuma. Dos participantes que não escreveram “não sei” ou deixaram a questão 11 em branco, vários responderam que a força é “a muscular”, ou “a da gravidade” ou “a que atrai”. Alguns dos participantes para tentar responder a esta questão serviram-se dos exemplos das questões do pré-teste, como, por exemplo, “é o que faz com os objetos ao serem lançados”, ou “movimento que se opõe à massa quando empurrados/puxados”.

Tabela 11 – Resultados do teste de conhecimentos prévios 02 com o tema massa e peso para cada uma das turmas das instituições envolvidas neste estudo.

Teste de conhecimentos prévios 02 – Massa e peso
Média dos resultados

	CRMC 7ºA	QPAL 7ºC	ESD 7ºA	ESD 7ºB
F	10,00	25,19	22,07	24,80
M	19,33	20,71	21,33	23,33
Total	17,00	23,10	21,79	23,86

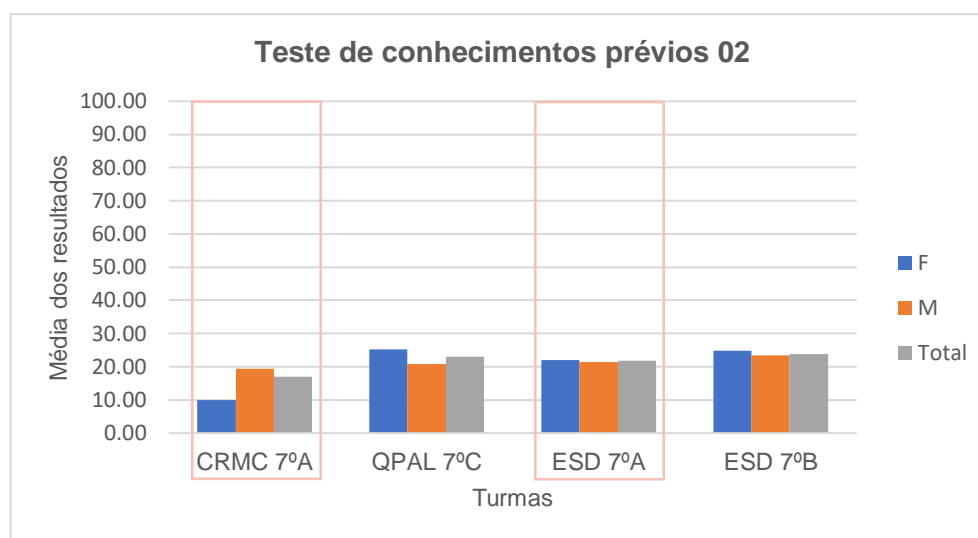


Figura 8 – Representação gráfica dos resultados do teste de conhecimentos prévios 02 com o tema massa e peso, a partir dos dados da Tabela 11 e as turmas intervencionadas em destaque.

Para o Teste de conhecimentos prévios 02 sobre massa e peso, verifica-se que os resultados estão muito abaixo dos 50% de respostas corretas. Na questão 3, sobre a diferença do valor indicado na balança quando a mãe se encontra com e sem a criança ao colo, cerca de 38% dos participantes assinalaram a alternativa correta. Na questão 5, sobre a representação da força gravítica entre um planeta e um meteoro, apenas 10% desenhou vetores/setas em direção ao/do planeta. Nas questões 7 e 8 de resposta aberta, respetivamente sobre massa e peso, 100% das respostas sobre

massa e 96% das respostas sobre peso, ora estão em branco, ora responderam “não sei” ou estão incorretas. A grande maioria das respostas diferentes de “não sei” resumem-se em “massa é volume” e “peso é massa”.

Nas figuras 9 a 12, apresentam-se alguns exemplos das respostas dadas pelos participantes.

7. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de massa.

Não Sei.

8. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de peso.

É o tamanho que uma balança marca quando te metes em cima dela.

Figura 9 - Resposta dada por um participante do sexo feminino para o teste de conhecimentos prévios 02, da ESD 7^oB.

11. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de força.

Aquilo que eu entendo sobre o conceito de força é que por exemplo. Quando estamos a preparar o jantar precisamos de ter força para cortar uma costeleta (a costeletas contêm ossos), e é aquilo isto que eu entendo por força.

Figura 10 - Resposta dada por um participante do sexo masculino para o teste de conhecimentos prévios 01, da ESD 7^oA.

7. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de massa.

A massa é por exemplo se fizermos muito exercício físico vamos ganhando massa muscular.

8. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de peso.

O peso é ~~o peso~~ uma coisa que nós temos mas se as pessoas comer com excesso vão engordar mas se comerem menos emagrecemos

Figura 11 - Resposta dada por um participante do sexo masculino para o teste de conhecimentos prévios 02, da QPAL.

11. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de força.

Eu acho que a força tem muito a ver com a gravidade. Talvez porque a gravidade tem força própria...

Figura 12 - Resposta dada por um participante do sexo feminino para o teste de conhecimentos prévios 01, do CRMC.

5.1.2 Resultados das questões de aula.

Os resultados das questões de aula foram tratados da mesma forma que os testes de conhecimentos prévios, sendo os resultados médios apresentados nas tabelas 12 e 13 e respetivas representações gráficas nas figuras 13 e 14 e, as tabelas com os resultados pormenorizados para cada questão de cada turma e instituição, disponibilizados nos Anexos V e VI.

Tabela 12 - Resultados da questão de aula 01 com o tema força para cada uma das turmas das instituições envolvidas neste estudo.

Questão de aula 01 – Força				
Média dos resultados				
	CRMC 7ºA	QPAL 7ºC	ESD 7ºA	ESD 7ºB
F	50,67	53,87	42,13	34,00
M	66,58	43,57	53,28	45,78
Total	61,28	48,90	46,31	41,57

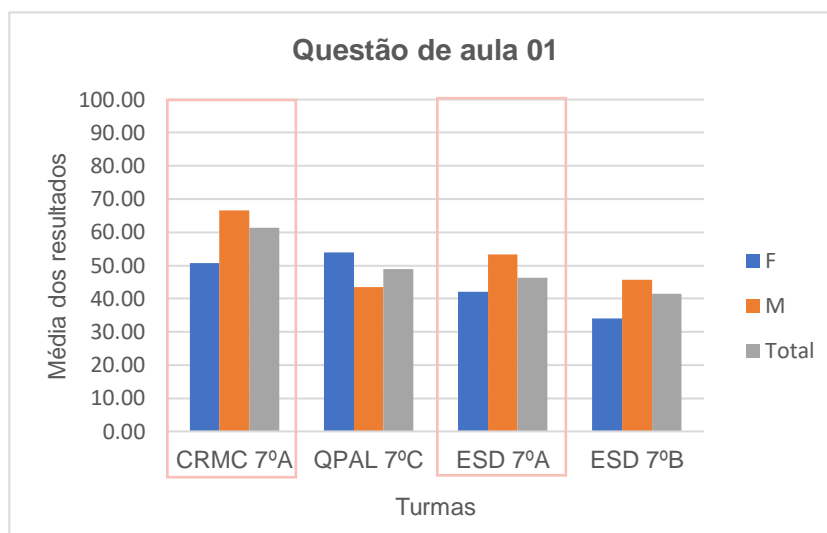


Figura 13 - Representação gráfica dos resultados Questão de aula 01 com o tema força, a partir dos dados da Tabela 12 e as turmas intervencionadas em destaque.

Pela análise do gráfico da Figura 13, consideram-se os resultados obtidos pelas turmas de intervenção melhores do que as de controlo, principalmente quando se observam os obtidos na

mesma instituição como é o caso da ESD. Tomando o exemplo da questão 11, de resposta aberta, metade dos participantes intervencionados com o jogo na CRMC e uma pequena parcela na ESD 7ºA obtiveram a cotação completa, diferente das turmas de controlo na QPAL e ESD 7ºB em que nenhum participante conseguiu responder à questão corretamente. Muitas das respostas continuaram a ser “não sei” ou que a força se resume à muscular ou advém da atração entre dois corpos, como aconteceu na maioria dos participantes das turmas de controlo.

Tabela 13 - Resultados da questão de aula 02 com o tema massa e peso.

Questão de aula 02 - Massa e peso				
Média dos resultados				
	CRMC 7ºA	QPAL 7ºC	ESD 7ºA	ESD 7ºB
F	62,50	32,57	35,67	26,00
M	83,58	28,00	56,17	17,94
Total	78,31	30,36	43,35	20,82

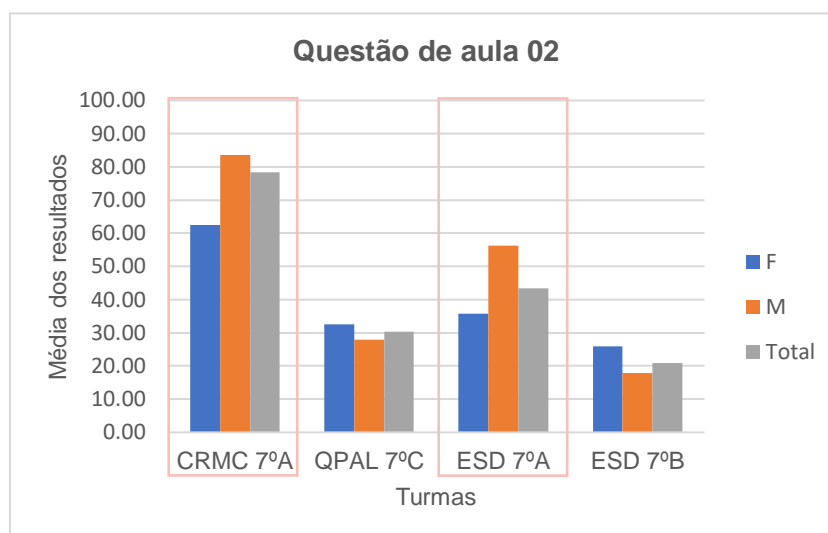


Figura 14 - Representação gráfica dos resultados Questão de aula 02 com o tema massa e peso, a partir dos dados da Tabela 13 e as turmas intervencionadas em destaque.

Pela análise do gráfico da Figura 14, verifica-se que é ainda mais notória a diferença nos resultados obtidos pelas turmas intervencionadas e pelas de controlo. Se apenas observarmos as duas turmas na ESD, consegue-se notar diferenças consideráveis nos resultados, pois a média dos resultados foram de 43,35 contra 20,82, ou seja, a turma de controlo atingiu uma pontuação menos que a metade do que a da turma intervencionada. O mesmo se observa entre as turmas da CRMC e a da QPAL. Tomando, por exemplo, a questão 2, em que devia ser analisada uma conversa entre a personagem Garfield e o seu dono sobre “perder peso”, o aumento de respostas corretas em relação à mesma questão no teste de conhecimentos prévios 02 foi muito expressivo na CRMC (apenas 1 resposta correta no teste prévio 02 e 7 corretas na questão de aula 02), e na turma intervencionada na ESD 7ºA (9 respostas corretas no teste prévio e 11 corretas na questão de aula),

sendo que, para as turmas de controlo, houve um aumento de 8,3% no caso da QPAL e diminuição de 20% na ESD 7^oB. Para as questões de resposta aberta sobre massa e peso nas questões 7 e 8, a média obtida das respostas foi de 15,30 e 16,50 respetivamente para a CRMC, 7,54 e 6,75 respetivamente para a ESD 7^oA, sendo 20 a cotação de cada questão; já para a QPAL, as médias foram de 1,97 e 1,76 respetivamente e para a ESD 7^oB, nenhum participante acertou em nenhuma das questões.

5.1.3 Métricas durante o jogo

Durante o jogo, os participantes foram monitorizados através da plataforma Genially, da qual foi possível obter as métricas de tempo total de jogo, quantidade de interações, etc. Os “cliques” estão indicados pela altura do pico em cada gráfico e indicam quantas vezes houve uma interação/acesso numa das páginas do jogo, numa figura específica ou até num item de ajuda. Algumas dessas métricas serão apresentadas a seguir.

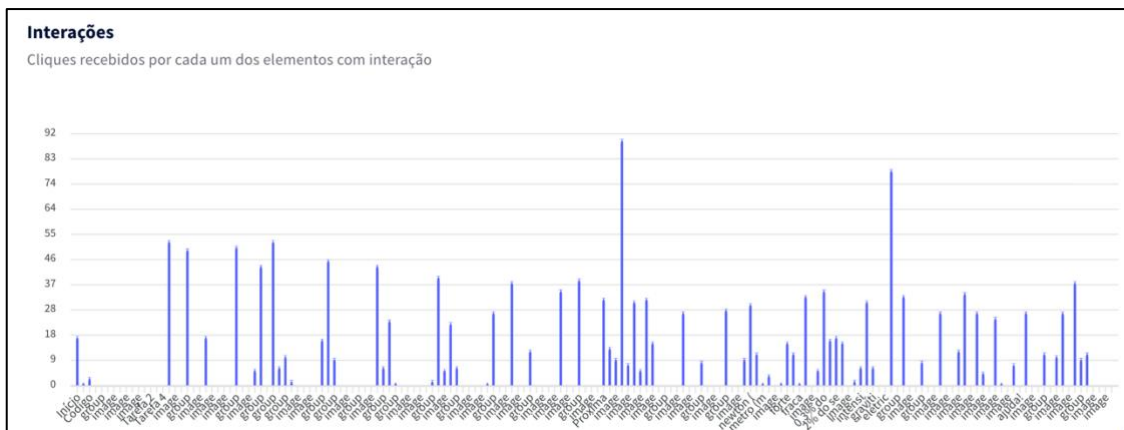


Figura 15 - Cliques recebidos por cada elemento interativo do jogo, acedido pelos utilizadores da turma da CRMC no jogo do tema força. Fonte: métricas do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/6395fefe9d0a9001e599501?analytic_tab=genially_analytics.

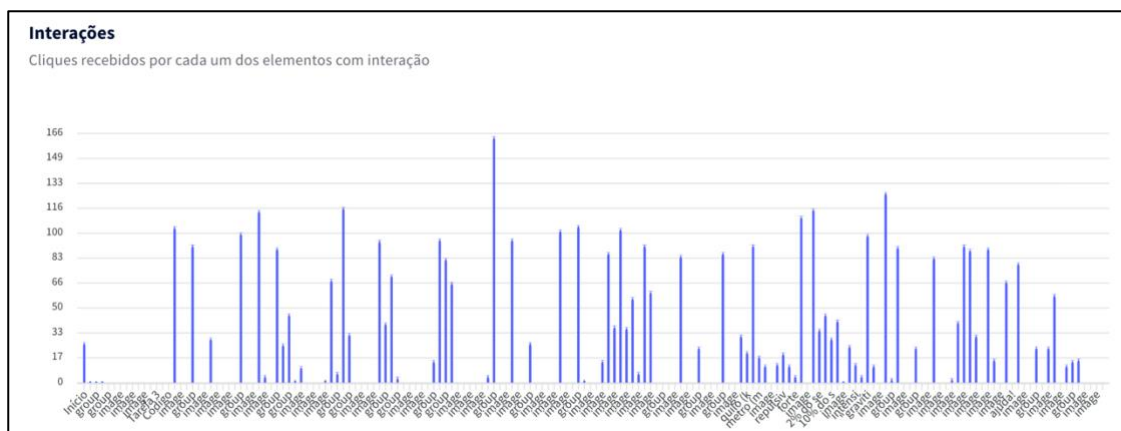


Figura 16 - Cliques recebidos por cada elemento interativo do jogo, acedido pelos utilizadores da turma da ESD 7ªA no jogo do tema força. Fonte: métricas do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/6411e53f1a39ae001e753b261?analytic_tab=genially_analytics.

No gráfico das Figuras 15 e 16 observa-se que os participantes da turma do 7ºA da ESD tiveram mais cliques em elementos interativos do jogo. No CRMC, os dois maiores picos representam os cliques nas questões de completar uma frase sobre força gravítica na missão 2, questão 1 e na página de erro numa resposta e possível revisão de conteúdo da missão 3 respetivamente. Sobre a missão 2, a quantidade elevada de cliques deve-se à tentativa em preencher corretamente espaços em branco com as palavras fornecidas na mesma página e, ao clicar em “verificar” (motivo do número elevado de cliques), percebem que as palavras colocadas nos espaços estavam incorretas. Sobre a missão 3, por ser uma questão de escolha múltipla, os participantes possivelmente escolhiam as alternativas de forma aleatória até acertarem na questão, pois a métrica indica quantidades semelhantes de cliques para todas as respostas e, como consequência, um grande pico da página acedida ao errar na resposta. Para a turma do 7ºA da ESD, percebe-se um número elevado de cliques em muitas páginas e consequentemente nas páginas acedidas ao errar uma questão, bastando para isso comparar o eixo vertical das duas figuras que indica a quantidade de clique por imagem/interação, no entanto, deve-se ter em consideração que o número de participantes na ESD é mais do dobro face ao CRMC. Nota-se, contudo, que os participantes tiveram dificuldade em responder corretamente à questão numa primeira tentativa e acederam várias vezes às páginas com ajuda/revisão dos conceitos antes de tentar responder corretamente uma outra vez a mesma questão.

Uma análise interessante pode ser efetuada a partir das tabelas de verificação. Nas tabelas 14 e 15 está indicado o número de vezes o mesmo utilizador/a acedeu ao jogo, o tempo total despendido até completar todas as missões, o número de páginas visualizadas e a data do acesso ao jogo. Cada utilizador/a acedeu, a cada um dos jogos, com o seu número de chamada, seguido do sexo e SD para a ESD.

Tabela 14 - Verificação de como os participantes do CRMC utilizaram o jogo de tema força. Fonte: monitorização do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/6395fecfe9do9001e599501?analytic_tab=user_tracking

Força				
Utilizador/a	Nº de visualizações	Tempo de visualização (min:s)	Páginas visualizadas	Primeiro acesso
10M	3	20:22	38/38 (100%)	07/02/2023
09M	1	19:24	35/38 (92%)	07/02/2023
03M	1	07:41	17/38 (44%)	07/02/2023
08F	1	27:00	33/38 (86%)	07/02/2023
01M	1	20:42	33/38 (86%)	07/02/2023
07f	4	26:43	36/38 (94%)	07/02/2023
06M	1	15:48	35/38 (92%)	07/02/2023
02f	1	34:37	37/38 (97%)	07/02/2023
04 m	1	21:11	35/38 (92%)	07/02/2023
JM	1	02:16	16/38 (42%)	07/02/2023

Das Tabelas 14 e 15 verifica-se que os tempos despendidos pelos participantes entre as duas turmas intervencionadas são semelhantes. Para a páginas visualizadas (percentagens de acesso), quanto maior for a percentagem, mais este utilizador/a acedeu às páginas do jogo, ou seja, se acedeu ou não às páginas com ajudas/revisões para uma nova tentativa de resposta. No geral, quanto maior a percentagem, maior a necessidade de auxílio para responder a uma questão.

Tabela 15 - Verificação de como os participantes da ESD 7^oA utilizaram o jogo de tema força. Fonte: monitorização do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/6411e53f1a39ae001753b261?analytic_tab=user_tracking

SD - Força				
Utilizador/a	Nº de visualizações	Tempo de visualização (min:s)	Páginas visualizadas	Primeiro acesso
24FSD	1	23:48	35/38 (92%)	16/03/2023
10MSD	1	25:59	34/38 (89%)	16/03/2023
4MSD	1	25:15	37/38 (97%)	16/03/2023
17FSD	1	25:11	35/38 (92%)	16/03/2023
5msd	1	17:50	36/38 (94%)	16/03/2023
11FSD	2	26:18	36/38 (94%)	16/03/2023
12FSD	1	25:03	35/38 (92%)	16/03/2023
18MSD	1	11:40	18/38 (47%)	16/03/2023
14FSD	1	24:46	35/38 (92%)	16/03/2023
7FSD	1	24:44	37/38 (97%)	16/03/2023
21FSD	1	24:38	36/38 (94%)	16/03/2023
1FSD	1	24:32	36/38 (94%)	16/03/2023
15FSD	1	25:34	34/38 (89%)	16/03/2023
3mSD	1	26:28	34/38 (89%)	16/03/2023
13FSD	1	24:40	34/38 (89%)	16/03/2023
2msd	1	22:50	35/38 (92%)	16/03/2023
19MSD	1	24:28	33/38 (86%)	16/03/2023
16FSD	1	24:17	37/38 (97%)	16/03/2023
22FSD	1	23:58	33/38 (86%)	16/03/2023
20MSD	1	22:47	37/38 (97%)	16/03/2023
9fsd	1	21:41	34/38 (89%)	16/03/2023
8FSD	1	21:15	35/38 (92%)	16/03/2023
6fsd	1	23:43	34/38 (89%)	16/03/2023
23FSD	1	22:39	35/38 (92%)	16/03/2023
18msd	2	12:06	36/38 (94%)	16/03/2023

No gráfico das Figuras 17 e 18 verifica-se que há um elevado número de interações entre os alunos da turma do 7^oA da ESD em relação ao CRMC, embora se deva ter em consideração que o número de utilizadores do 7^oA da ESD é superior ao da turma do CRMC. No entanto, em ambas as turmas intervencionadas, destaca-se um pico para a questão que envolve o cálculo do peso de um gato em diferentes planetas.

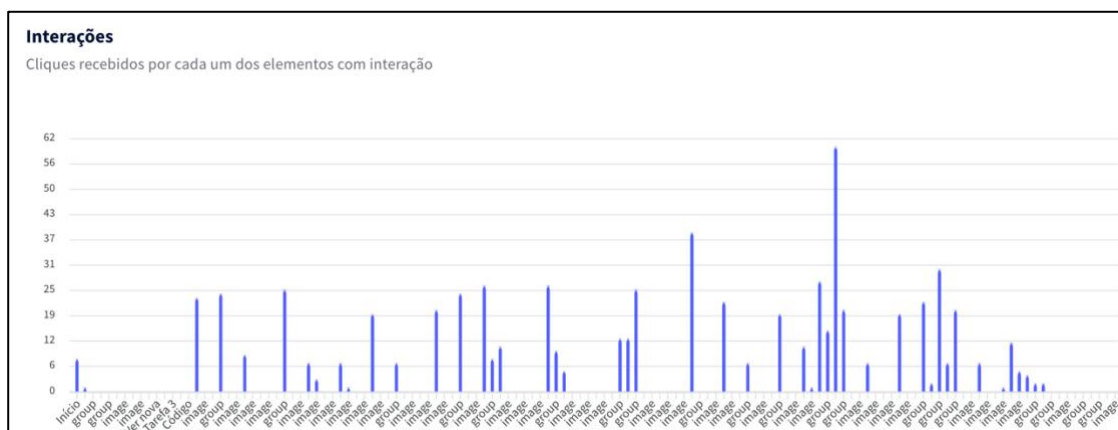


Figura 17 - Cliques recebidos por cada elemento interativo do jogo, acessado pelos utilizadores da turma do CRMC no jogo do tema massa e peso. Fonte: métricas do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/63cfa322e6aed80011ef1259?analytic_tab=genially_analytics

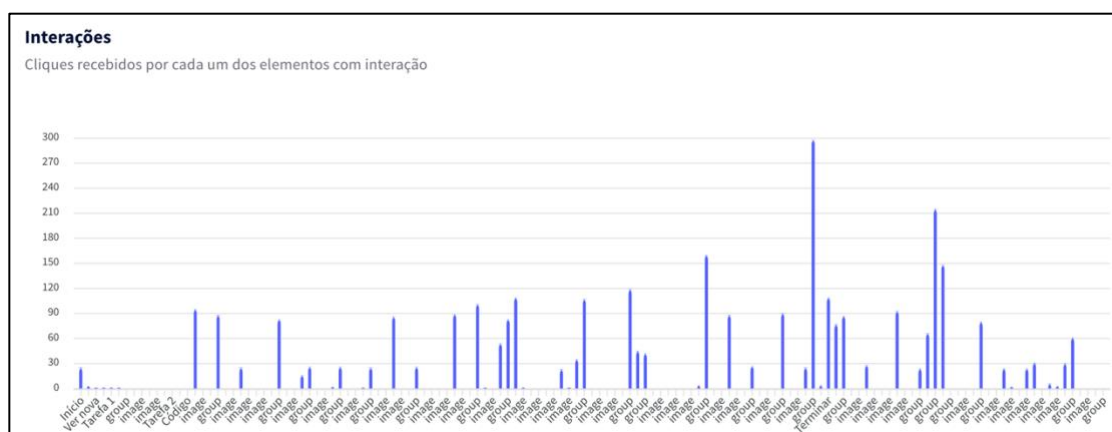


Figura 18 - Cliques recebidos por cada elemento interativo do jogo, acessado pelos utilizadores da turma da ESD 7ªA no jogo do tema massa e peso. Fonte: métricas do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/6411e53637e284001df20257?analytic_tab=genially_analytics

Na Tabela 16 e na Tabela 17 verifica-se que o tempo despendido por cada utilizador/a para completar o jogo é maior para a turma do 7ªA da ESD do que para a turma do CRMC. Percebe-se também que, como alguns participantes acederam a todas as páginas, os participantes da turma da ESD tiveram maior dificuldade para concluir este jogo do que os da turma do CRMC.

Tabela 16 - Verificação de como os participantes do CRMC utilizaram o jogo de tema massa e peso. Fonte: monitorização do Genially obtido pela autora através da ligação https://app.genial.ly/analytics/63cfa322e6aed80011ef1259?analytic_tab=user_tracking

Massa e peso				
Utilizador/a	Nº de visualizações	Tempo de visualização (min:s)	Páginas visualizadas	Primeiro acesso
6M	2	30:55	27/29 (93%)	24/02/2023
3M	3	29:01	28/29 (96%)	24/02/2023
9m	1	33:23	27/29 (93%)	24/02/2023
1M	4	28:44	26/29 (89%)	24/02/2023
7F	1	30:49	28/29 (96%)	24/02/2023
10M	2	22:32	28/29 (96%)	24/02/2023
4m	2	20:53	27/29 (93%)	24/02/2023

Tabela 17 - Verificação de como os participantes da ESD 7^ªA utilizaram o jogo de tema massa e peso.
 Fonte: monitorização do Genially obtido pela autora através da ligação
https://app.genial.ly/analytics/6411e53637e284001df20257?analytic_tab=user_tracking

SD - Massa e peso				
Utilizador/a	Nº de visualizações	Tempo de visualização (min:s)	Páginas visualizadas	Primeiro acesso
1FSD	4	40:22	28/30 (93%)	16/03/2023
2msd	2	40:00	27/30 (90%)	16/03/2023
12FSD	3	40:05	28/30 (93%)	16/03/2023
5Msd	1	---	0/30 (0%)	16/03/2023
7FSD	2	42:52	30/30 (100%)	16/03/2023
9fsd	1	33:19	28/30 (93%)	16/03/2023
3MSD	3	37:06	30/30 (100%)	16/03/2023
22FSD	1	31:52	29/30 (96%)	16/03/2023
15FSD	2	39:28	28/30 (93%)	16/03/2023
6FSD	4	32:06	29/30 (96%)	16/03/2023
17FSD	1	40:20	28/30 (93%)	16/03/2023
21FSD	1	40:29	28/30 (93%)	16/03/2023
13FSD	3	39:16	29/30 (96%)	16/03/2023
16FSD	2	40:23	28/30 (93%)	16/03/2023
20MSD	1	34:15	30/30 (100%)	16/03/2023
19MSD	3	31:12	30/30 (100%)	16/03/2023
4MSD	5	34:47	27/30 (90%)	16/03/2023
24FSD	1	31:51	30/30 (100%)	16/03/2023
11FS.D	1	24:16	26/30 (86%)	16/03/2023
14FSD	2	39:41	28/30 (93%)	16/03/2023
5MSD	1	33:45	29/30 (96%)	16/03/2023
8FSD	1	33:06	28/30 (93%)	16/03/2023
23FSD	2	37:12	29/30 (96%)	16/03/2023
10MSD	1	28:38	29/30 (96%)	16/03/2023
18msd	2	37:20	29/30 (96%)	16/03/2023
11FSD	1	10:45	27/30 (90%)	16/03/2023

5.2 Discussão dos resultados

De acordo com os resultados obtidos, pôde verificar-se uma aprendizagem mais significativa entre os participantes das turmas de intervenção face às turmas de controlo. Pelo que, algumas discussões sobre o processo para a obtenção dos resultados e os resultados em si são uma mais-valia para esta investigação.

5.2.1 Observações durante o processo

Com exceção da QPAL, tive a oportunidade de acompanhar a aplicação dos dois testes de conhecimentos prévios nas turmas da CRMC e da ESD. Foi observado comportamentos semelhantes entre os participantes, independentemente da instituição, como, por exemplo, alguns alunos lançaram uma borracha ou um outro objeto ao ar para tentar prever a trajetória da bola como era sugerido nas questões. Outro exemplo é a tentativa de simular o comportamento de um pingente pendurado no retrovisor de um carro durante uma curva ou travagem utilizando, para isso, uma caneta suspensa pelos dedos. Esta tentativa de representar experimentalmente a situação descrita, foi também realizada pelos participantes da QPAL, como foi referido pelo professor cooperante.

Importa ressaltar que os participantes se portaram de maneira semelhante durante os jogos efetuados no CRMC e na ESD 7^oA uma vez que estiveram concentrados, preocuparam-se em seguir as orientações dadas pelo “Bosónio”, fizeram os apontamentos sugeridos e utilizaram os seus manuais e apontamentos das aulas para auxiliar na resolução das questões. Este resultado mostra que o jogo ajudou os alunos pois, não só perceberam a importância dos apontamentos adquiridos durante as aulas, para responder às questões solicitadas, mas também compreenderam conceitos complexos de uma forma lúdica. Outro aspeto positivo refere-se ao facto de os alunos quererem repetir o jogo mais do que uma vez e finalizaram-no com maior sucesso. De onde se pode concluir que a forma como as matérias são apresentadas têm uma influência preponderante na aprendizagem, ficando claro que a gamificação é uma mais-valia para o ensino da Física.

Um fator preocupante, também observado durante este estudo, refere-se ao desconhecimento da língua, notando-se uma falta de compreensão dos enunciados de algumas das questões. Por exemplo, numa questão do teste de conhecimentos prévios O1 (questão essa repetida na questão de aula ‘1), lê-se “Representa na figura (...)” e muitos perguntavam o que era exatamente para fazer pois não percebiam o que significava a palavra “representar”, não pelo sentido dela em si, mas em como responder à questão e, portanto, ficavam confusos quando lhes dizia que podiam desenhar, escrever, de forma a *representar* a força gravítica. Numa outra questão, esta na questão de aula, sobre a trajetória de uma bola onde se lê “Se uma mesma bola fosse lançada para cima (...)”, na sequência de outra questão de uma bola lançada para a frente, poucos foram os alunos que assinalaram a alternativa com trajetória correta, pela falta de atenção da expressão “para cima”. Além disso, nas questões de respostas abertas, verificaram-se muitos erros de escrita e concordância verbal.

Por fim, vale ressaltar o ambiente escolar pois este pode ser um condicionante no uso de recursos tecnológicos como o utilizado neste estudo. O acesso a novas tecnologias não é igual a todas as instituições e nem nas mesmas condições, implicando, assim, numa desigualdade no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que nem todas as instituições de ensino têm salas de informática, ou distribuem portáteis às/os alunas/os para serem utilizados durante um período ou que colocam ao dispor, de toda a comunidade escolar, uma conexão rápida e eficaz à internet.

5.2.2 Considerações gerais

Os testes de conhecimentos prévios permitiram entender as deficiências na literacia científica dos alunos, no entendimento do mundo que os rodeia e em como interpretam determinados fenómenos. Nota-se que os resultados do teste com o tema massa e peso foram muito aquém do desejável, uma vez que ficou provado que nem todos sabem a diferença entre massa e peso e que, quando se colocam objetos com formatos diferentes, mas com a mesma massa, sobre uma balança, o valor marcado é exatamente o mesmo. Pode, talvez, assumir-se esta constatação como uma confirmação da relação entre o desenvolvimento cognitivo, apontado pelas autoras Papalia & Feldman, como referido no capítulo 3, item 3.3 deste trabalho, e a perceção do mundo na transição do pensamento concreto para o abstrato.

As questões sobre o funcionamento de uma bússola, colocadas no teste de conhecimentos prévios e repetidas integralmente na questão de aula do tema força, foram as que os alunos menos acertaram, pelo facto de envolverem um conceito cultural e de linguagem do quotidiano, mas que por detrás contêm um conhecimento científico mais elaborado e que provavelmente poucos docentes chamam à atenção para a origem de tal funcionamento, talvez porque ignorem que os polos magnéticos da Terra não são os mesmos que os geográficos. Por exemplo, a maioria dos alunos afirma que a bússola possui uma agulha magnética que aponta sempre para o Norte, mas desconhece que o polo magnético próximo ao Norte geográfico da Terra é, na verdade, o polo magnético Sul.

No que se refere ao comportamento das turmas de intervenção durante o jogo verifica-se, através das métricas, uma maior dificuldade em responder às questões de massa e peso. Na questão que envolvia o cálculo do peso de um gato, em diferentes planetas, foram evidentes duas grandes dificuldades dos participantes: uma no entendimento do que deveriam fazer, ou seja, no entendimento da relação entre o peso e a atração gravítica de cada planeta; outra na necessidade da utilização da unidade newton para a grandeza vetorial peso. Para esta última, os participantes repetiam os cálculos achando que o erro era nas suas contas, pois o jogo não lhes permitia avançar sem que todas as respostas fossem corretas. Quando descobriam que o que faltava era a unidade para cada resposta, percebiam que nem sempre na Física basta apenas saber aplicar uma equação e escrever um valor numérico.

Através das métricas foi ainda possível perceber que, para as questões de escolha múltipla, os participantes, por vezes, testavam todas as respostas até acertar, uma vez que o jogo não alterava a questão nem a ordem das alternativas. Pode-se então inferir que algumas das respostas foram dadas mais por adivinhação do que pelo entendimento da pergunta, logo, se as questões fossem baralhadas ou reformuladas a cada tentativa, talvez a retenção dos conceitos fosse ainda maior. Já no jogo de massa e peso, apenas uma das missões continha questões de escolha múltipla, exigindo mais estudo e dedicação por parte dos participantes.

5.3 Conclusões

Após a realização deste trabalho, pode-se concluir que:

1. As/Os alunas/os do 7^o ano de escolaridade não possuem uma maturidade cognitiva suficientemente desenvolvida para o entendimento completo dos conceitos força, massa e peso, visto que as turmas não intervencionadas apresentaram fracos resultados na questão de aula. Pode por isso pensar-se que seria pertinente uma revisão dos textos e conteúdos apresentados nos manuais escolares deste domínio e subdomínio das AE.
2. A utilização de recursos didáticos como simuladores e aulas práticas, além das aulas expositivas, permitem uma aprendizagem significativa, mas é ainda insuficiente, como evidenciam os resultados das questões de aula nas turmas de controlo sendo que o jogo pode ser bastante eficaz nesse sentido. No entanto, para que as aplicações destes tipos de recursos lúdicos possam ser encaradas como realmente eficaz, torna-se necessária a utilização destes métodos num universo mais lato. As sugestões de continuidade deste

trabalho seriam, por exemplo, repetir este tipo de intervenção em mais turmas de diferentes instituições e, posteriormente estender ao 9º ano de escolaridade, onde estes conceitos são novamente abordados. Neste caso o teste de conhecimentos prévios seria usado com o intuito de avaliação diagnóstica, com algumas das questões colocadas na questão de aula deste trabalho;

3. Se em vez de terem de ser usados computadores, os acessos aos jogos fossem realizados através de aplicações para o telemóvel, possivelmente haveria uma maior adesão e interesse em continuar a estudar com este tipo de recurso;
4. O número de aulas previsto nas AE não é um fator limitativo para o entendimento dos conceitos de força, massa e peso, visto que os resultados, nas diferentes instituições, de uma certa forma, foram semelhantes ainda que com um número diferente de aulas ministradas em cada turma;
5. Na era das novas tecnologias e das aplicações informáticas, deviam ser promovidas ações formativas para que os professores se inteirassem da existência de ferramentas digitais e as pudessem utilizar em sala de aula. Como se verificou com este trabalho, este tipo de recurso é uma mais-valia, não só na transmissão de conceitos, que podem ser complexos, mas também no sentido de melhorar a aprendizagem e a motivação dos alunos em sala de aula.

5.4 Considerações finais

Durante os meses que compreenderam a preparação deste trabalho, desde a elaboração dos testes e dos jogos, idas e vindas às instituições cooperantes, correção de todos os testes, criação das grelhas para as análises dos resultados, muita aprendizagem foi adquirida. Compreendi e aprendi que ser educadora e em ciência exige muito mais do que simplesmente preparar aulas e testes. Saber interpretar como os educandos concebem o mundo auxiliou-me nos passos e decisões a serem tomadas, não só para este trabalho, mas para a preparação das minhas próximas aulas. A interação com outros colegas docentes e a troca de experiências também contribuíram para esse meu crescimento. Considero a literacia científica algo inexorável e trato do assunto com todo o esmero, logo, pretendo ser uma melhor docente hoje do que fui ontem, avançando sempre no sentido de colaborar para a sociedade do amanhã.

Referências bibliográficas

- Almeida, M. J. (2004). *Preparação de professores de Física*. Coimbra: Almedina.
- Ausubel, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Plátano Edições Técnicas.
- Biblioteca Escolar EB Padre Alberto Neto. (2017). *Às do PorMat*. Retrieved from <https://bibliotecapan.wixsite.com/pormat>
- Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M., Praia, J., & Vilches, A. (2005). *A Necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez.
- Conservatório de Música da Covilhã. (2020). Projeto Educativo - Ano letivo 2018 a 2021.
- Coutinho, C., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J., & Vieira, S. (2009). Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura, XIII(2)*, 355-380.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: the psychology of optimal experience*. HarperCollins.
- Dewey, J. (1979). *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação*. Ed. Nacional.
- Lopes, L., Branco, M. L., & Soares, S. (2022). Recurso pedagógico com o tema central "petróleo" para o enriquecimento do Ensino das Ciências. *A Escola de Aprender: contributos para a sua construção, II*, 255-263.
- Martins, G. d., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrillo, J., Silva, L., . . . Rodrigues, S. (2017). Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Direção-Geral da Educação.
- Mattar, J. (2013). *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*. Pearson Prentice Hall.
- Moreira, A. F., & Borges, O. (2006). Por dentro de uma sala de aula de física. *Educação e Pesquisa, 32(1)*, 157-174.
- Moreira, M. A. (1982). *Aprendizagem sigificativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo.
- Oliveria-Formosinho, J. (2008). A investigação-ação e a construção de conhecimento profissional relevante. *Pesquisa em educação: Possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação, 2*, 27-39.
- Papalia, D. E., & Feldman, R. D. (2013). *Desenvolvimento Humano*. McGraw-Hill Companies.
- PORDATA. (2021). *O seu município em números!* Retrieved from <https://www.pordata.pt/municipios/quadro+resumo/covilha-822219>
- Prensky, M. (2001). Fun, play and games: what makes games engaging. In M. Prensky, *Digital Game-Based Learning* (p. Chapter 5). McGraw-Hill.
- Queirós, R., & Pinto, M. (2022). *Gamificação aplicada às organizações e ao ensino*. FCA.
- Santos, J. R. (2017). A investigação-ação e o desenvolvimento de práticas educativas e de liderança educacional conducentes à eficácia nas escolas. *Universidade Aberta, 123-138*.
- Santos, L. R., & Rodrigues, M. I. (2019). O uso das TIC no ensino de Ciências sob a perspectivas de alunos do 9º ano de uma escola de São Paulo: procurando fatores para delimitar a formação continuada de professores de Ciências. *Formação de professores: diálogos* (pp. 15710-15722). Curitiba: Universitária Champagnat.
- Schmidt, I. A. (2009). John Dewey e a Educação para uma Sociedade Democrática. *Contexto & Educação, Ano 24(82)*, 135-154.
- Tuminaro, J., & Redish, E. F. (2007). Elements of a cognitive model of physics problem solving: Epistemic games. *Physical review special topics - Physical education research, 3(020101)*, 1-22.
- Veríssimo, L. (2013). Motivar alunos, motivar professores: fazes de uma mesma moeda. *Melhorar a escola: sucesso escolar, disciplina, motivação, direção de escolas e políticas educativas, 73-90*.

Anexos

Anexo I – Testes de conhecimentos prévios 01 e 02

Teste de conhecimentos prévios 01 Ano letivo 2022/2023	
Físico-Química – 7º ano	
<hr/>	
Número da/o aluna/o _____	Género: F / M
Data: ___/___/ 2023	
Escola: _____	Turma: _____

Responda, às questões 1 a 5, com base na seguinte frase:

“Ao lançar uma bola para o alto e para frente, após atingir uma determinada altura, ela volta para baixo”.

1. Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

Desprezando a resistência do ar, a trajetória da bola, será:

(A)



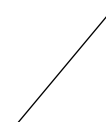
(D)



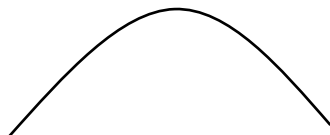
(B)



(E)



(C)



2. Por que volta a bola para baixo? Assinala com um “X” **duas afirmações** que consideras as mais corretas.

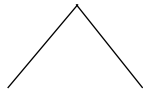
<input type="checkbox"/>	(A) Porque a bola tem peso.
<input type="checkbox"/>	(B) Porque não foi atirada com força suficiente.
<input type="checkbox"/>	(C) Porque a Terra tem gravidade.
<input type="checkbox"/>	(D) Porque depende do material de que é feita a bola.
<input type="checkbox"/>	(E) Porque a bola tem massa.

3. Se um vento forte soprar durante o movimento da bola, ou seja, após a bola ter sido lançada, o que achas que vai acontecer? Assinala com um “X” **duas afirmações** que consideras as mais corretas.

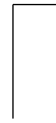
<input type="checkbox"/>	(A) A bola vai demorar mais tempo para voltar para baixo.
<input type="checkbox"/>	(B) A trajetória da bola não vai ser alterada por ela ser redonda e o vento passar ao lado.
<input type="checkbox"/>	(C) A bola vai cair mais longe ou mais perto do lançador, dependendo da direção do vento.
<input type="checkbox"/>	(D) Depende da forma como a bola foi lançada.
<input type="checkbox"/>	(E) Se a bola tiver uma massa muito grande, o vento não irá interferir na trajetória da bola.

4. Se o movimento da bola ocorresse na Lua, qual seria a sua trajetória? Assinala com um “X” **apenas** a que consideras correta.

(A)



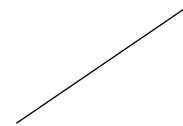
(D)



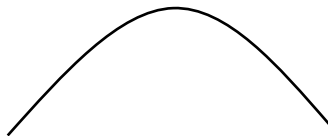
(B)



(E)



(C)

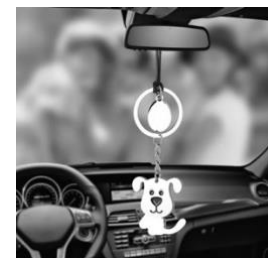


5. Ainda com a situação da bola ter sido lançada na Lua, ela voltaria para baixo como ocorre na Terra? Assinala com um “X” **duas afirmações** que consideras as mais corretas.

<input type="checkbox"/>	(A) Sim, mas ia demorar muito mais para atingir o solo.
<input type="checkbox"/>	(B) Sim, mas ia cair muito mais longe do local de lançamento.
<input type="checkbox"/>	(C) Sim, mas a bola não iria subir tão alto, mesmo se aplicada a mesma intensidade da força de lançamento utilizada na Terra.
<input type="checkbox"/>	(D) Sim porque a bola tem massa.
<input type="checkbox"/>	(E) Não porque na Lua não tem gravidade.

Responda às questões 6 a 8, com base na seguinte frase:

“Imagina que te deslocas à boleia no carro dos pais de um colega da tua escola e, neste carro, observas a presença de um pingente no retrovisor (como indicado na figura ao lado).”



6. Como observas o movimento do pingente, quando o(a) motorista do carro vira para direita numa rotunda? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**. Se não souberes responder, assinala apenas “não sei”.

<input type="checkbox"/>	(A) O pingente “vira” na mesma direção da curva, ou seja, para a direita.
<input type="checkbox"/>	(B) O pingente “vira” na direção oposta da curva, ou seja, para a esquerda.
<input type="checkbox"/>	(C) O pingente não muda de posição, não importa para que lado o carro vire.
<input type="checkbox"/>	(D) O pingente só se movimenta se o carro passar num buraco.
<input type="checkbox"/>	(E) Não sei.

7. Como observas o movimento do pingente, enquanto o(a) motorista pisa no travão até a paragem completa num semáforo vermelho? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**. Se não souberes responder, assinala apenas “não sei”.

	(A) O pingente vai para frente.
	(B) O pingente vai para trás.
	(C) O pingente não muda de posição.
	(D) O pingente só se movimenta se o(a) motorista travar bruscamente.
	(E) Não sei.

8. Como observas o movimento do pingente, quando o carro arranca? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**. Se não souberes a resposta, assinala apenas “não sei”.

	(A) O pingente só se movimenta se o(a) motorista acelerar bruscamente.
	(B) O pingente não muda de posição.
	(C) O pingente vai para frente.
	(D) O pingente vai para trás.
	(E) Não sei.

Responda às questões 9 e 10, com base na seguinte frase:

“A bússola é um instrumento que indica o Norte.”



9. Como explicas a indicação do Norte na bússola? Assinala com um “X” **apenas a que consideres correta**. Se não souberes responder, assinala apenas “não sei”.

	(A) A bússola é programada para indicar o Norte na Terra.
	(B) A bússola possui uma agulha magnética que indica o Polo Sul magnético da Terra.
	(C) A bússola possui uma agulha magnética que indica o Polo Norte magnético da Terra.
	(D) O que indica o Norte é o N indicado da bússola, a agulha indica para onde devemos ir.
	(E) Não sei.

10. Se aproximares um íman a uma bússola, o que vai acontecer? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**. Se não souberes responder, assinala apenas “não sei”.

	(A) A agulha irá rapidamente indicar o Norte.
	(B) A agulha irá ser atraída pelo íman, independentemente de onde está o Norte.
	(C) Nada.
	(D) A bússola deixará de funcionar.
	(E) Não sei.

11. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **força**.

Teste de conhecimentos prévios 02

Ano letivo 2022/2023

Físico-Química – 7º ano

Número da/o aluna/o _____ Género: F / M

Data: ___/___/ 2023

Escola: _____ Turma: _____

1. Analisa as frases seguintes e escreve **F** naquelas que consideras uma afirmação falsa e **V** naquelas que consideras uma afirmação verdadeira.

	Pretendo ir ao ginásio porque quero aumentar a minha massa muscular, logo, quero aumentar o meu volume.
	Pretendo ir ao ginásio porque quero aumentar a minha massa muscular, logo, quero aumentar o meu peso.
	Pretendo ir ao ginásio porque quero aumentar a minha massa muscular, logo, quero perder peso.
	Pretendo ir ao ginásio porque quero diminuir a minha massa total.
	Pretendo ir ao ginásio porque quero diminuir o meu peso.

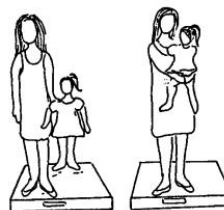
2. Analisa a história abaixo e assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**.



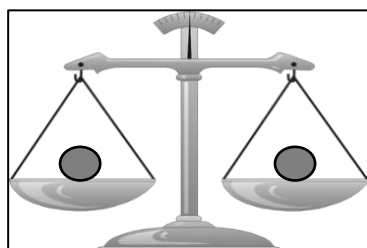
	(A) A conclusão do gato é errada, pois ele continuará com o mesmo peso.
	(B) A conclusão do gato é errada, pois ele continuará com a mesma massa.
	(C) A conclusão do gato é correta, mas é mais fácil ir a um ginásio para perder peso.
	(D) A conclusão do gato é correta, pois num outro planeta ele terá menor peso.

3. Uma criança e a mãe encontram-se sobre uma balança que marca 70 kg. Se a mãe colocar a criança no seu colo o que achas que a balança marcará? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**.

	(A) 70 kg.
	(B) mais de 70 kg.
	(C) menos de 70 kg.



4. Duas bolas de argila, de massas iguais, são colocadas nos pratos de uma balança como indicado na figura, Situação A. Se transformarmos uma delas numa salsicha, como indicado na Situação B, como pensas que a balança ficará? Assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta**.



Situação A



Situação B

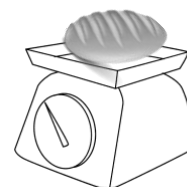
	(A) A balança da <u>Situação A</u> é equilibrada ao meio, mas a da <u>Situação B</u> irá pender para o lado da bola.
	(B) A balança da <u>Situação A</u> é equilibrada ao meio, mas a da <u>Situação B</u> irá pender para o lado da salsicha.
	(C) As duas balanças das duas situações ficam iguais, independente do formato que for dado à argila.
	(D) Em nenhum das situações as balanças estarão equilibradas ao meio.

5. Representa na figura como achas que seriam as forças gravíticas entre os dois corpos.



6. Uma balança, sobre a qual é colocado um pão, marca o valor 300 g. Se amassarmos esse pão, quanto será o valor indicado na balança? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta**. Se não souberes responder, assinala apenas “não sei”.

	(A) O mesmo valor indicado para o pão antes de ser amassado.
	(B) Metade do valor indicado antes do pão ser amassado.
	(C) Um valor menor que o indicado antes do pão ser amassado.
	(D) Um valor maior que o indicado antes do pão ser amassado.
	(E) Não sei.



7. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **massa**.

8. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **peso**.

Anexo II – Questões de aula 01 e 02

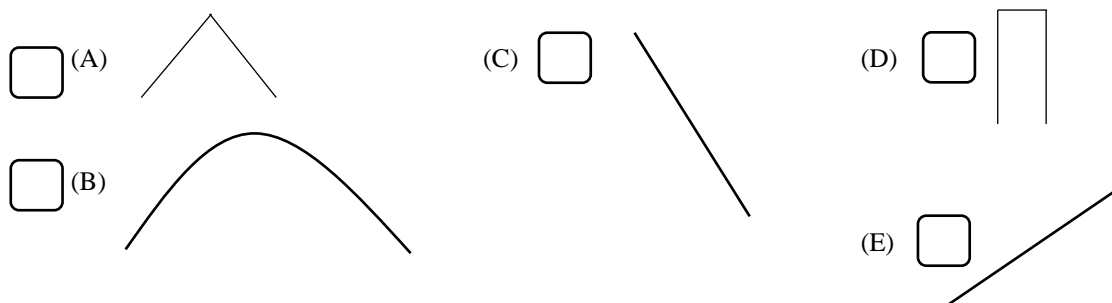
Questão de aula – Força		
Ano Letivo 2022/2023		
Físico-Química – 7º ano		
<hr/>		
Número da/o aluna/o _____	Gênero: F / M	Data: ___/___/ 2023
Escola: _____		Turma: _____
Classificação: _____		Encarregado de Educação: _____

Responda, às questões 1 a 5, com base na seguinte frase:

“Ao lançar uma bola para o alto e para frente, após atingir uma determinada altura, ela volta para o solo”.

1. Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

Desprezando a resistência do ar, a trajetória da bola, será:



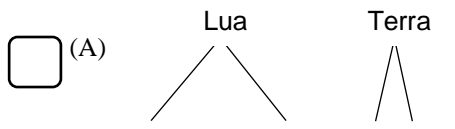
2. A afirmação que melhor explica a situação e a trajetória da bola é: (Assinala com um “X” **duas afirmações** que consideras as mais corretas.).

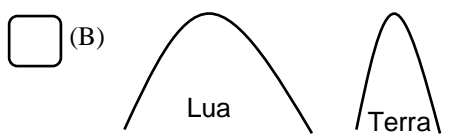
<input type="checkbox"/>	(A) A interação da força gravítica entre a bola e a Terra, é atrativa.
<input type="checkbox"/>	(B) A intensidade da força de lançamento da bola não interfere na sua trajetória e ela, necessariamente, voltará para o solo.
<input type="checkbox"/>	(C) A trajetória só depende da massa da bola.
<input type="checkbox"/>	(D) A trajetória depende da intensidade da força gravítica.
<input type="checkbox"/>	(E) A direção e sentido do vetor da força gravítica varia durante a trajetória.

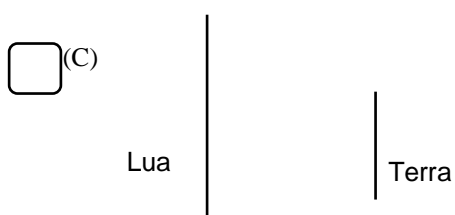
3. Se um vento forte soprar durante o movimento da bola, a sua trajetória será alterada. Qual das afirmações é a mais correta? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

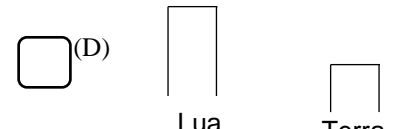
<input type="checkbox"/>	(A) A trajetória da bola só sofrerá alteração se a intensidade da força de lançamento for um valor muito pequeno.
<input type="checkbox"/>	(B) A trajetória da bola não vai ser alterada por ela ser redonda e o vento passar ao lado.
<input type="checkbox"/>	(C) A única alteração possível na trajetória é a bola cair mais longe ou mais perto do lançador, dependendo da direção do vento.
<input type="checkbox"/>	(D) A intensidade da força gravítica não é alterada pelo vento, logo a única alteração na trajetória é o local da queda.
<input type="checkbox"/>	(E) A trajetória da bola só sofrerá alteração se ela tiver uma massa muito grande.

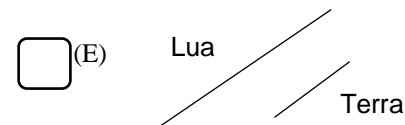
4. Se uma mesma bola fosse lançada para cima na Lua e na Terra, com a mesma velocidade, quais seriam as suas trajetórias (em ambos os casos, desprezando a resistência do ar)? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

(E) 

5. Numa situação de uma bola ter sido lançada para cima e para frente na Lua, ela voltaria para o solo como ocorre na Terra? Assinala com um “X” **duas afirmações** que consideras as mais corretas.

<input type="checkbox"/>	(A) Sim, mas ia demorar muito mais tempo para atingir o solo.
<input type="checkbox"/>	(B) Sim, mas ia cair muito mais longe do local de lançamento.
<input type="checkbox"/>	(C) Sim, mas a bola não iria subir tão alto, mesmo se aplicada a mesma intensidade da força de lançamento utilizada na Terra.
<input type="checkbox"/>	(D) Não porque a massa da bola na Lua é diferente.
<input type="checkbox"/>	(E) Não porque a intensidade da força gravidade na Lua é maior.

6. Classifica de verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das seguintes afirmações.

<input type="checkbox"/>	(A) A rapidez média de um planeta é a distância que o planeta percorre no seu movimento de translação em torno do Sol.
<input type="checkbox"/>	(B) Os planetas do Sistema Solar descrevem trajetórias elípticas em torno do Sol com rapidez média diferente.
<input type="checkbox"/>	(C) A distância percorrida por um planeta durante um dado intervalo de tempo é igual ao comprimento da trajetória descrita pelo planeta em torno do Sol, durante esse intervalo de tempo.
<input type="checkbox"/>	(D) A rapidez média do movimento de translação dos planetas aumenta com o aumento da sua distância ao Sol.

7. A única forma de explicar a trajetória elíptica dos planetas em torno do Sol é considerar que sobre cada um deles atua uma força que os faz curvar e ter essa trajetória. Assinala com um “X” **apenas a que consideras a correta** justificação da designação dessa força.

<input type="checkbox"/>	(A) Essa força é a força de atração da Terra.
<input type="checkbox"/>	(B) Essa força é a força de atração planetária.
<input type="checkbox"/>	(C) Essa força é o peso.
<input type="checkbox"/>	(D) Essa força é a força de atração gravitacional.

8. De que dependem as forças gravitacionais que dois corpos exercem entre si? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

	(A) Dependem do tamanho e do volume dos corpos.
	(B) Depende da massa e da distância entre eles.
	(C) Depende do Sol e da Terra.
	(D) Depende do peso e da distância entre eles.

Responda às questões 9 a 10, com base na seguinte frase:

“A bússola é um instrumento que indica o Norte.”



9. Como explicas a indicação do Norte na bússola? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

	(a) A bússola é programada para indicar o Norte na Terra.
	(b) A bússola possui uma agulha magnética que indica o Polo Sul magnético da Terra.
	(c) A bússola possui uma agulha magnética que indica o Polo Norte magnético da Terra.
	(d) O que indica o Norte é o N indicado da bússola, a agulha indica para onde devemos ir.

10. Se aproximares um íman a uma bússola, o que vai acontecer? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**

	(a) Nada.
	(b) A bússola deixará de funcionar.
	(c) A agulha irá rapidamente indicar o Norte.
	(d) A agulha irá ser atraída pelo íman, independentemente de onde está o Norte.

11. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **força**.

Questão de aula – Peso e Massa

Ano Letivo 2022/2023

Físico-Química – 7º ano

Número da/o aluna/o _____ Género: F / M

Data: ___/___/ 2023

Escola: _____ Turma: _____

Classificação: _____ Encarregado de Educação: _____

1. Analisa a história abaixo e assinala com um “X” **apenas a afirmação que consideras correta.**



<input type="checkbox"/>	(A) A conclusão do gato é errada, pois ele continuará com o mesmo peso.
<input type="checkbox"/>	(B) A ordem do dono do gato é errada, mas a conclusão do gato é correta.
<input type="checkbox"/>	(C) A conclusão do gato é correta, mas é mais fácil ir a um ginásio para perder peso.
<input type="checkbox"/>	(D) A ordem do dono do gato é correta, mas o gato não perderá peso.

2. Das frases seguintes, identifica a verdadeira.

<input type="checkbox"/>	(A) O peso de um corpo não depende do planeta onde se encontra.
<input type="checkbox"/>	(B) A massa de um corpo não depende do planeta onde se encontra.
<input type="checkbox"/>	(C) A massa de um corpo depende do peso do corpo.
<input type="checkbox"/>	(D) O peso de um corpo não depende da sua massa.

3. Analisa as frases seguintes e escreve **F** naquelas que consideras uma afirmação falsa e **V** naquelas que consideras uma afirmação verdadeira.

<input type="checkbox"/>	(A) O peso de um corpo será tanto maior quanto maior for a sua massa.
<input type="checkbox"/>	(B) O peso de um corpo é uma força.
<input type="checkbox"/>	(C) A massa dos corpos será tanto maior quanto maior for o seu peso.
<input type="checkbox"/>	(D) A massa de um corpo é uma força.

4. Duas bolas de argila de massas iguais são colocadas nos pratos de uma balança como indicado na figura, **Situação A**. Se transformarmos uma delas numa salsicha, como indicado na **Situação B**, como pensas que a balança ficará? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta.**



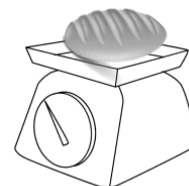
	(a) As duas balanças das duas situações ficam iguais, independente do formato que for dado à argila.
	(b) A balança da <u>Situação A</u> é equilibrada ao meio, mas a da <u>Situação B</u> irá pender para o lado da salsicha.
	(c) A balança da <u>Situação A</u> é equilibrada ao meio, mas a da <u>Situação B</u> irá pender para o lado da bola.
	(d) Em nenhum das situações as balanças estarão equilibradas ao meio.

5. Representa na figura a força gravítica exercida no corpo X, cuja intensidade é 20 N, utilizando a escala, $5 \text{ N} = 0,5 \text{ cm}$.



6. Uma balança, sobre a qual é colocado um pão, marca o valor 300 g. Se amassarmos esse pão, o valor indicado na balança não se altera? Assinala com um “X” **apenas a que consideras correta** a afirmação que melhor explica o que ocorre.

	(a) O pão amassado ou inteiro tem o mesmo peso, em qualquer lugar.
	(b) O pão amassado ou inteiro tem a mesma massa, em qualquer lugar.
	(c) Se o pão estiver na Lua, o valor da massa do pão será menor.
	(d) Se o pão estiver ao nível do mar na Terra, o valor da sua massa será maior do que se estiver no pico do Everest.



7. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **massa**.

8. Explica, de uma forma curta e objetiva, aquilo que entendes sobre o conceito de **peso**.

Anexo III – Resultados dos testes de conhecimentos prévios

01

Teste prévio nº 1 – CRMC 7ªA														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
2	F	10	10	10	0	5	10	10	10	10	0	5	0	70
6	F	10	5	10	10	10	10	0	10	0	5	0	70	
7	F	10	5	10	0	5	0	0	0	0	5	0	35	
1	M	10	10	10	0	10	0	10	10	0	5	0	65	
3	M	10	10	10	0	5	10	0	0	0	5	0	50	
4	M	10	10	10	10	5	0	0	0	0	5	0	50	
5	M	10	10	10	10	10	10	0	10	0	5	0	75	
8	M	10	10	0	0	5	0	10	0	0	5	2	42	
9	M	0	10	10	0	10	10	10	10	0	5	0	65	

Teste prévio nº 1 – QPAL 7ªC														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
1	F	10	5	5	0	5	10	0	0	0	5	0	40	
5	F	10	10	10	0	5	10	0	10	0	5	5	65	
6	F	10	0	5	0	0	10	10	10	0	5	0	50	
10	F	10	5	5	10	10	10	0	0	0	5	0	55	
11	F	10	5	10	10	10	10	10	10	0	5	0	80	
12	F	10	5	10	10	5	0	10	10	0	5	0	65	
14	F	10	10	10	0	5	0	0	0	0	5	0	40	
16	F	10	10	10	10	0	10	10	0	0	0	0	60	
17	F	10	5	10	10	0	0	0	0	0	5	0	40	
18	F	10	5	10	10	5	10	0	0	0	5	0	55	
19	F	10	5	10	10	10	0	0	10	0	5	0	60	
20	F	10	5	10	10	10	0	0	0	0	5	0	50	
24	F	10	10	10	10	10	10	0	10	0	5	5	80	
26	F	10	5	10	10	10	10	10	10	0	5	0	80	
27	F	10	5	0	0	5	10	0	0	0	5	0	35	
29	F	0	5	10	10	10	0	0	0	0	5	0	40	
2	M	10	5	5	10	0	10	10	10	0	5	0	65	
3	M	10	5	5	0	5	0	0	0	0	5	0	30	
4	M	10	10	10	10	5	0	10	0	0	5	0	60	
7	M	10	5	10	10	5	0	0	0	0	0	0	40	
8	M	10	10	10	10	10	0	0	0	0	5	0	55	
9	M	10	10	10	0	10	0	0	0	0	5	0	45	
13	M	10	5	5	10	5	0	0	0	0	0	0	35	
15	M	10	5	10	10	5	10	10	10	0	5	0	75	
21	M	10	10	10	10	10	10	0	0	0	5	5	70	
22	M	10	10	10	10	10	10	0	0	0	5	0	65	
23	M	10	10	10	10	10	10	0	0	0	5	5	70	
25	M	10	10	10	10	10	10	10	10	0	5	0	85	
28	M	10	5	10	10	5	10	10	0	0	5	0	65	
30	M	10	5	10	10	10	0	10	10	0	5	0	70	

Teste prévio nº 1 – ESD 7ºA

#	sexo	Questões											Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	
1	F	10	5	10	10	10	0	0	0	0	5	0	50
6	F	10	5	10	10	5	0	0	0	0	0	0	40
7	F	0	5	10	10	0	0	0	10	0	5	0	40
8	F	10	10	10	0	10	0	10	10	0	5	0	65
9	F	10	10	10	10	5	0	10	10	0	5	1	71
11	F	10	5	10	10	5	10	10	10	0	0	0	70
12	F	10	5	10	0	5	10	10	10	0	5	1	66
13	F	10	10	10	10	5	10	0	0	0	5	0	60
14	F	10	10	10	0	5	10	10	10	0	5	1	71
15	F	10	5	10	10	10	10	10	10	0	0	0	75
16	F	0	5	5	10	0	10	10	0	0	0	0	40
17	F	0	5	5	10	0	0	10	0	0	5	0	35
21	F	10	5	5	10	5	10	10	10	0	5	10	80
22	F	10	5	10	0	10	10	10	10	0	5	0	70
24	F	10	5	5	10	0	0	10	0	0	0	0	40
2	M	10	5	5	10	10	10	10	10	0	5	1	76
3	M	10	10	10	0	5	0	10	10	0	5	0	60
4	M	0	5	10	10	5	0	0	0	0	0	1	31
5	M	0	5	5	10	5	0	10	10	0	5	0	50
10	M	0	5	10	0	10	10	0	0	0	5	0	40
18	M	10	5	10	10	5	10	10	0	0	5	0	65
19	M	10	10	10	0	10	10	10	0	0	5	0	65
20	M	0	5	5	10	0	10	10	10	0	5	0	55
23	M	0	5	10	0	10	10	10	0	0	5	5	55

Teste prévio nº 1 – ESD 7ºB

#	sexo	Questões											Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	
5	F	10	5	10	10	5	10	0	10	0	5	0	65
8	F	10	5	10	0	0	0	0	10	0	5	2	42
10	F	10	5	10	0	5	0	10	0	0	5	0	45
12	F	10	10	10	10	10	0	10	0	0	5	0	65
13	F	10	5	10	0	0	0	10	0	0	5	0	40
2	M	10	5	10	0	0	10	10	10	0	5	0	60
3	M	10	10	10	0	5	10	10	10	0	5	0	70
6	M	10	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25
9	M	10	5	5	10	10	0	0	10	0	5	0	55
11	M	10	10	10	10	10	0	10	10	0	0	2	72
16	M	10	5	10	10	10	10	0	10	0	5	2	72
17	M	10	5	10	10	10	0	10	0	0	5	0	60
18	M	10	5	5	0	0	10	10	10	0	0	0	50
19	M	10	10	10	10	10	10	0	0	0	5	0	65

Anexo IV – Resultados dos testes de conhecimentos prévios

02

Teste prévio nº 2 – CRMC 7ºA										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
2	F	6	0	10	0	0	0	0	0	16
7	F	4	0	0	0	0	0	0	0	4
3	M	6	10	10	10	0	10	0	0	46
9	M	8	0	0	10	0	0	0	0	18
1	M	8	0	0	0	0	0	0	0	8
10	M	4	0	10	10	0	0	0	0	24
5	M	6	0	0	0	0	0	0	0	6
4	M	4	0	0	10	0	0	0	0	14

Teste prévio nº 2 – QPAL 7ºC										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
1	F	4	10	10	10	10	10	0	0	54
5	F	8	0	0	0	10	0	0	0	18
6	F	4	0	10	0	0	0	0	0	14
10	F	6	10	10	10	0	10	0	0	46
11	F	2	0	10	10	0	10	0	0	32
12	F	4	10	0	0	0	10	0	0	24
14	F	4	0	10	0	10	0	0	0	24
16	F	6	0	10	10	0	10	0	0	36
17	F	2	10	0	0	0	0	0	0	12
18	F	4	0	0	10	10	0	0	5	29
19	F	4	0	10	10	0	10	0	0	34
20	F	2	0	0	0	0	0	0	0	2
24	F	4	10	0	10	0	10	0	0	34
26	F	6	0	0	0	0	0	0	0	6
27	F	4	10	10	0	0	0	0	0	24
29	F	4	0	0	10	0	0	0	0	14
2	M	6	10	0	0	0	0	0	0	16
3	M	4	0	0	0	0	0	0	0	4
4	M	4	0	0	0	0	10	0	0	14
7	M	4	0	0	0	0	0	0	0	4
8	M	6	10	10	0	10	0	0	0	36
9	M	4	0	0	10	0	10	0	0	24
13	M	4	0	0	0	0	0	0	0	4
15	M	4	10	0	10	0	0	0	0	24
21	M	6	0	0	10	0	10	0	0	26
22	M	4	10	0	0	10	0	5	5	34
23	M	4	10	10	10	0	10	0	0	44
25	M	10	10	0	10	0	10	0	0	40
28	M	4	0	0	0	0	0	0	0	4
30	M	6	0	0	10	0	0	0	0	16

Teste prévio nº 2 – ESD 7ºA

#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
1	F	2	0	0	0	0	0	0	0	2
6	F	4	0	0	10	0	0	0	0	14
7	F	0	0	10	10	0	10	0	0	30
8	F	4	0	0	0	0	0	0	0	4
9	F	4	10	10	0	0	10	0	0	34
11	F	0	10	0	0	0	0	0	0	10
12	F	8	10	0	0	0	10	0	0	28
13	F	2	0	10	0	0	10	0	0	22
14	F	4	0	0	10	0	10	0	0	24
15	F	6	0	0	10	0	10	0	0	26
16	F	2	0	0	10	0	0	0	0	12
17	F	4	10	10	10	0	10	0	0	44
21	F	4	0	0	0	0	0	0	0	4
22	F	2	10	10	10	10	10	0	1	53
24	F	4	0	10	10	0	0	0	0	24
2	M	4	0	10	10	2	10	0	1	37
3	M	4	0	0	0	0	0	0	0	4
4	M	8	10	0	0	0	10	0	0	28
5	M	2	10	0	0	10	10	0	0	32
10	M	6	10	10	10	1	0	0	0	37
18	M	2	0	0	0	5	0	0	0	7
19	M	2	10	10	0	1	0	0	0	23
20	M	0	0	0	10	0	0	0	0	10
23	M	4	0	0	0	0	10	0	0	14

Teste prévio nº 2 – ESD 7ºB

#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
5	F	4	0	10	10	0	10	0	0	34
8	F	6	0	10	10	0	10	0	0	36
10	F	4	0	10	10	0	0	0	0	24
12	F	4	0	0	0	0	0	0	0	4
13	F	6	0	0	10	0	10	0	0	26
2	M	6	0	10	0	0	0	0	0	16
3	M	4	10	0	0	0	0	0	0	14
6	M	2	0	0	0	0	0	0	0	2
9	M	4	0	10	0	0	10	0	0	24
11	M	4	0	0	10	0	10	0	0	24
16	M	4	10	0	10	0	10	0	0	34
17	M	2	10	0	0	0	10	0	0	22
18	M	6	10	10	0	0	10	0	0	36
19	M	8	10	10	0	0	10	0	0	38

Anexo V – Resultados das questões de aula 01

Questão de Aula 01 – CRMC 7ºA														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
2	F	10	5	0	0	0	0	10	10	0	5	0	40	
6	F	10	10	10	0	10	2,5	0	0	0	5	2	49,5	
7	F	10	10	0	0	10	2,5	10	0	5	5	10	62,5	
1	M	10	5	10	0	5	10	0	10	5	5	2	62	
3	M	10	10	10	0	10	7,5	10	10	0	5	10	82,5	
4	M	0	5	0	10	5	5	10	10	0	5	10	60	
5	M	10	10	0	0	10	7,5	10	10	0	5	10	72,5	
8	M	10	0	10	0	10	2,5	10	10	0	5	0	57,5	
9	M	10	5	0	0	5	5	10	10	5	5	10	65	

Questão de aula 01 - QPAL 7ºC														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
1	F	10	10	10	0	10	5	10	10	0	5	0	70	
5	F	10	5	10	0	0	7,5	10	10	0	0	0	52,5	
6	F	10	10	0	10	0	2,5	10	10	0	5	2	59,5	
10	F	10	10	0	10	0	5	10	0	0	0	0	45	
11	F	10	10	10	0	5	7,5	10	10	0	5	2	69,5	
12	F	10	10	0	10	10	7,5	0	10	0	5	2	64,5	
14	F	10	5	0	0	10	10	10	0	0	0	2	47	
16	F												s/ nota	
17	F	10	10	0	10	10	5	10	10	0	0	0	65	
18	F	0	0	0	10	5	5	0	10	0	5	0	35	
19	F	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2,5	17,5	
20	F	10	10	10	0	10	2,5	10	10	0	5	0	67,5	
24	F	10	5	0	0	5	7,5	0	10	0	5	0	42,5	
26	F	10	5	10	0	7,5	10	10	0	0	5	0	57,5	
27	F	10	5	10	0	7,5	10	10	0	0	5	0	57,5	
29	F	10	10	10	0	10	2,5	10	0	0	5	0	57,5	
2	M	10	5	0	0	0	2,5	10	0	0	0	0	27,5	
3	M	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	15	
4	M	10	0	0	10	5	5	0	10	0	5	0	45	
7	M	0	0	0	10	0	10	10	0	0	5	0	35	
8	M	10	5	0	0	0	0	10	0	5	5	0	35	
9	M	0	5	0	0	10	2,5	10	10	0	5	2,5	45	
13	M	10	5	0	0	5	5	10	0	0	0	2,5	37,5	
15	M	10	5	0	0	5	5	10	10	0	5	0	50	
21	M	10	5	0	0	10	5	0	10	0	5	0	45	
22	M	10	10	0	10	10	2,5	10	10	0	5	2,5	70	
23	M	10	0	0	0	10	5	0	0	0	5	0	30	
25	M	10	5	10	0	10	2,5	10	10	0	5	0	62,5	
28	M	10	10	10	0	10	5	0	10	0	5	0	60	
30	M	10	10	10	0	10	2,5	10	0	0	0	0	52,5	

Questão de aula 01 – ESD 7ºA														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
1	F	10	10	0	0	0	2,5	10	10	0	5	0	47,5	
6	F	0	5	0	0	0	0	10	0	0	5	0	20	
7	F	10	5	0	0	0	5	10	10	0	5	0	45	
8	F	0	0	0	10	5	5	10	10	0	5	0	45	
9	F	10	0	0	0	5	0	10	10	0	5	0	40	
11	F	0	10	0	10	10	7,5	10	10	0	0	0	57,5	
12	F	10	0	0	10	0	2,5	10	10	0	5	0	47,5	
13	F	10	10	0	0	5	5	10	10	0	5	10	65	
14	F	10	10	0	10	0	5	10	10	0	5	4	64	
15	F	10	5	0	0	5	5	0	0	0	5	3	33	
16	F	0	5	0	10	5	5	10	0	0	5	8	48	
17	F	10	5	0	0	5	5	0	0	0	5	0	30	
21	F	10	5	0	0	10	7,5	0	10	0	5	0	47,5	
22	F	0	5	0	0	0	10	0	0	0	5	10	30	
24	F	0	5	0	0	0	0	0	10	0	0	0	15	
2	M	10	10	0	0	10	7,5	10	0	0	5	2	54,5	
3	M	10	5	0	0	5	5	0	0	0	5	10	40	
4	M	0	5	10	0	0	7,5	10	0	0	0	0	32,5	
5	M	10	5	10	0	10	7,5	10	10	0	5	0	67,5	
10	M	10	10	10	0	5	5	10	10	0	5	10	75	
18	M	10	5	10	0	5	5	0	10	0	5	10	60	
19	M	10	5	0	0	5	5	0	0	0	5	10	40	
20	M	10	5	0	10	10	5	10	0	0	5	10	65	
23	M	0	5	10	0	5	5	10	0	0	5	5	45	

Questão de aula 01 - ESD 7ºB														
#	sexo	Questões											Nota final	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
		10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	
5	F	10	0	0	0	5	5	0	10	0	5	0	35	
8	F	0	0	0	0	0	5	10	0	0	5	0	20	
10	F	10	10	0	0	0	7,5	10	0	0	5	0	42,5	
12	F	10	5	0	0	0	5	0	0	5	0	0	25	
13	F	10	5	0	10	0	7,5	0	10	0	5	0	47,5	
2	M	10	5	0	0	5	5	0	10	0	5	0	40	
3	M	10	0	0	0	10	10	0	0	0	5	0	35	
6	M	10	10	0	0	0	10	10	10	0	5	0	55	
9	M	10	0	0	0	5	5	0	0	0	5	0	25	
11	M	10	5	10	0	10	5	0	10	0	5	2	57	
16	M	10	5	10	10	0	2,5	10	0	0	5	0	52,5	
17	M	10	5	0	0	0	5	10	10	0	5	0	45	
18	M	10	5	0	0	5	7,5	10	10	0	5	0	52,5	
19	M	10	0	10	0	0	5	10	10	0	5	0	50	

Anexo VI – Resultados das questões de aula 02

Questão de aula 02– CRMC 7ºA										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
2	F	0	10	7,5	10	7,5	10	15	15	75
7	F	0	10	5	0	5	0	10	20	50
3	M	10	10	10	10	10	10	20	20	100
9	M	0	0	2,5	10	5	10	7	7	41,5
1	M	10	10	10	10	7,5	10	20	20	97,5
10	M	10	10	10	10	5	10	15	15	85
5	M	10	10	7,5	10	5	10	20	20	92,5
4	M	10	10	7,5	10	7,5	10	15	15	85

Questão de aula 02 – QPAL 7ºC										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
1	F	0	0	5	10	0	0	4	4	23
5	F	10	0	5	0	7,5	10	4	4	40,5
6	F	10	0	7,5	0	0	10	4	0	31,5
10	F	0	10	10	10	7,5	10	0	0	47,5
11	F	10	10	10	10	10	10	0	0	60
12	F	0	0	5	0	0	10	0	0	15
14	F	10	10	5	0	0	10	0	0	35
16	F	-	-	-	-	-	-	-	-	s/ nota
17	F	0	0	5	0	0	0	0	0	5
18	F	10	10	10	10	0	10	0	0	50
19	F	0	0	5	10	0	0	0	0	15
20	F	0	0	0	0	0	0	4	0	4
24	F	10	10	10	10	2,5	10	0	5	57,5
26	F	0	0	5	0	0	10	0	0	15
27	F	0	10	5	10	7,5	10	4	0	46,5
29	F	10	10	5	0	0	10	4	4	43
2	M	0	0	5	10	2,5	0	4	4	25,5
3	M	0	0	5	0	0	10	0	0	15
4	M	0	0	5	10	0	0	0	0	15
7	M	10	0	0	0	0	0	0	0	10
8	M	0	10	0	0	2,5	0	0	0	12,5
9	M	0	10	5	10	2,5	0	0	0	27,5
13	M	0	0	0	0	0	10	0	0	10
15	M	10	10	5	10	0	10	0	0	45
21	M	0	0	0	10	2,5	0	0	0	12,5
22	M	0	10	5	10	5	10	10	10	60
23	M	10	10	10	10	5	0	5	6	56
25	M	10	0	0	10	0	10	4	4	38
28	M	0	0	2,5	0	2,5	0	0	0	5
30	M	0	10	7,5	10	2,5	10	10	10	60

Questão de aula 02 – ESD 7ºA										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
1	F	0	10	5	0	0	0	10	10	35
6	F	0	0	0	10	0	0	0	0	10
7	F	0	0	5	10	0	10	2	0	27
8	F	0	0	5	0	0	10	0	0	15
9	F	10	0	2,5	10	0	0	0	0	22,5
11	F	10	0	5	0	0	10	18	4	47
12	F	0	0	7,5	0	0	0	10	0	17,5
13	F	10	10	10	10	0	10	18	20	88
14	F	0	0	7,5	10	2	0	2	6	27,5
15	F	10	0	5	10	0	0	10	0	35
16	F	10	10	5	10	2	10	10	15	72
17	F	10	0	5	10	0	0	6	6	37
21	F	0	0	7,5	10	0	0	0	2	19,5
22	F	10	10	0	10	2	0	0	0	32
24	F	10	10	10	10	0	10	0	0	50
2	M	0	0	5	10	5	10	0	6	36
3	M	10	10	10	0	0	10	15	10	65
4	M	10	0	7,5	0	0	10	0	0	27,5
5	M	0	0	5	0	2	0	0	0	7
10	M	10	10	5	0	0	10	20	15	70
18	M	10	10	5	0	2	10	20	20	77
19	M	10	10	10	10	0	10	10	10	70
20	M	10	10	5	10	0	10	20	20	85
23	M	10	10	10	10	0	0	10	18	68

Questão de aula 02 – ESD 7ºB										
#	sexo	Questões								Nota final
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		10	10	10	10	10	10	20	20	
5	F	0	10	5	10	0	10	0	0	35
8	F	0	0	7,5	10	0	0	0	0	17,5
10	F	0	0	7,5	10	0	10	0	0	27,5
12	F	10	10	0	10	0	10	0	0	40
13	F	0	0	0	10	0	0	0	0	10
2	M	0	0	0	10	2	0	0	0	12
3	M	0	10	2,5	0	0	10	0	0	22,5
6	M	0	0	7,5	0	0	0	0	0	7,5
9	M	10	0	0	10	0	10	0	0	30
11	M	10	0	5	10	0	0	0	0	25
16	M	0	0	5	10	0	0	0	0	15
17	M	0	10	5	10	2	10	0	0	37
18	M	0	0	7,5	0	0	0	0	0	7,5
19	M	0	0	5	0	0	0	0	0	5

Anexo VII – Plano de Aula – Massa volúmica

Disciplina – Físico-Química (Componente de Química) Ano – 7º ano	
Duração: 2 blocos de 45 minutos (90 minutos)	
Massa volúmica e critérios de pureza	
Aprendizagens Essenciais - Compreender o conceito de massa volúmica e efetuar cálculos com base na sua definição. - Constatar, recorrendo a valores tabelados, que o grau de pureza de uma substância pode ser aferido através dos pontos de fusão e de ebulição ou da massa volúmica.	Conteúdos Distinguir substâncias usando propriedades físicas: massa volúmica (densidade).
Objetivos - Conceituar massa massa volúmica como a razão entre a massa de uma substância por unidade de volume. - Compreender que a massa volúmica é uma propriedade física das substâncias	
Descritores do Perfil do Aluno - Responsável/autónomo	Áreas de competências a desenvolver (de acordo com o Perfil do aluno) - Raciocínio e resolução de problemas; - Pensamento crítico e pensamento criativo; - Relacionamento interpessoal; - Desenvolvimento pessoal e autonomia; - Bem-estar, saúde e ambiente; - Saber científico, técnico e tecnológico; - Consciência e domínio do corpo
Atividades: - Narrar aos alunos a história de Arquimedes e da coroa do rei Hierão. - Discutir a história com os alunos concluindo que a massa volúmica (ou densidade), tal como os pontos de fusão e ebulição são propriedades físicas que permitem determinar a pureza de uma substância. - Definir massa volúmica como sendo a massa de uma substância por unidade de volume. - Referir que a massa volúmica se representa pela letra grega ρ e que o seu valor se obtém dividindo a massa de uma da substância pelo volume que ocupa. - Fornecer aos alunos materiais de igual massa, mas de diferentes densidades. - Comprovar que os materiais têm a mesma massa e que possuem volumes diferentes e que materiais com volumes iguais tem massas diferentes. - Discutir e mostrar experimentalmente com os alunos que as densidades de objetos com formatos irregulares podem ser obtidos pela medição da sua massa numa balança e o seu volume pelo método de deslocamento de um líquido. - Apresentar valores das densidades de diferentes materiais no estado sólido e líquido concluindo que, de modo geral, uma substância no estado sólido apresenta maior densidade do que quando se encontra no estado líquido. - Dar o exemplo do gelo a flutuar num copo de água ou dos lagos congelados à superfície para referir que a água apresenta um comportamento excepcional, pois a sua densidade no estado sólido ($0,9 \text{ g/cm}^3$) é inferior à sua densidade no estado líquido ($1,0 \text{ g/cm}^3$).	
Recursos / Materiais	Avaliação
- Balança; - Materiais de diferentes formatos e densidades; - Projetor; - Tela de projeção; - Quadro	- Observação direta dos alunos e posterior avaliação formativa/sumativa.
Questões motivadoras ou como recurso para auxiliar os alunos a acompanhar o conteúdo - Como fariam para determinar a massa volúmica de um disco de ouro? - Como saberiam que um anel é mesmo feito em ouro? Ou prata? - Como saber se um objeto irá afundar ou flutuar, se estiverem nas mesmas dimensões e formatos? - Porque se espalha sal nas estradas durante após a queda de neve?	
Observações Se houver tempo, poder-se-á complementar a aula com algumas simulações virtuais para consolidação.	

Anexo VIII– Plano de aula – Física e Química A (Química)–

11º ano

Disciplina – Química A Ano – 11º ano. Duração: 225 min.	
Reação de oxidação-redução	
Aprendizagens Essenciais <ul style="list-style-type: none">- Interpretar reações de oxidação-redução, escrevendo as equações das semirreações identificando as espécies químicas oxidadas (reductor) e reduzidas (oxidante), utilizando o conceito de número de oxidação.- Organizar uma série eletroquímica a partir da realização laboratorial de reações entre metais e soluções aquosas de sais contendo catiões de outros metais, avaliando os procedimentos e comunicando resultados.- Comparar o poder redutor de alguns metais e prever se uma reação de oxidação-redução ocorre usando uma série eletroquímica adequada, interpretando a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.- Relacionar os fenómenos de oxidação-redução com a necessidade de proteção de estruturas metálicas, fixas ou móveis (pontes, navios, caminhos de ferro, etc.).	Conteúdos <p><i>Caracterização das reações de oxidação-redução (redox)</i></p> <ul style="list-style-type: none">– Conceitos de oxidação e redução;– Espécie oxidada e espécie reduzida;– Oxidante e reductor;– Número de oxidação;– Acerto de equações de oxidação-redução;– Semirreações de oxidação e de redução. <p>Força relativa de oxidantes e redutores</p> <ul style="list-style-type: none">– Reação ácido-metal;– Poder redutor e poder oxidante;– Classificação qualitativa dos pares ião metálico/metal;– Corrosão de metais;– Série eletroquímica.
Objetivos <ul style="list-style-type: none">– Associar oxidação à cedência de eletrões e redução ao ganho de eletrões;– Interpretar reações de oxidação-redução como reações que envolvem transferência de eletrões;– Identificar, numa reação de oxidação-redução, as espécies químicas que sofrem redução (oxidante) e as que são oxidadas (reductor);– Identificar estados de oxidação de um elemento em substâncias elementares, compostas e em espécies iónicas a partir do cálculo do seu número de oxidação.– Usar o conceito de número de oxidação na identificação de reações de oxidação-redução;– Acertar equações químicas de oxidação-redução em casos simples;– Escrever as semirreações correspondentes num processo em que ocorrem simultaneamente uma oxidação e uma redução e saber interpretar esse processo.– Associar a ocorrência de uma reação ácido-metal à oxidação do metal com a redução simultânea do ião hidrogénio;– Comparar o poder redutor de alguns metais.– Prever se uma reação de oxidação-redução ocorre numa série eletroquímica adequada;– Interpretar a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.– Realizar uma atividade laboratorial para responder à questão: “Qual a ordem de um conjunto de metais numa série eletroquímica?”	
Descritores do Perfil do Aluno <ul style="list-style-type: none">- Cuidador de si e do outro	Áreas de competências a desenvolver (de acordo com o Perfil do aluno) <ul style="list-style-type: none">- Linguagem e texto;- Informação e comunicação;- Desenvolvimento pessoal e autonomia;- Relacionamento interpessoal;- Bem-estar, saúde e ambiente;- Saber científico, técnico e tecnológico;- Consciência e domínio do corpo.
Pré-requisitos: <ul style="list-style-type: none">– Saber identificar elementos químicos, nomes e da sua localização na tabela periódica;– Conhecimento sobre ligações químicas (iónica e covalente);– Saber identificar catiões e aniões numa espécie iónica;– Conhecimentos básicos sobre espécies orgânicas (funções e ligações);– Conhecimento sobre acerto de coeficientes numa equação química.	
Estratégias: <ul style="list-style-type: none">– Associar oxidação à cedência de eletrões e redução ao ganho de eletrões;	

- Interpretar reações de oxidação-redução como reações que envolvem transferência de elétrons;
- Identificar, numa reação de oxidação-redução, as espécies químicas que sofrem redução (oxidante) e as que são oxidadas (reduzidor);
- Identificar estados de oxidação de um elemento em substâncias elementares, compostas e em espécies iônicas a partir do cálculo do seu número de oxidação.
- Usar o conceito de número de oxidação na identificação de reações de oxidação-redução;
- Acertar equações químicas de oxidação-redução em casos simples;
- Escrever as semirreações correspondentes num processo em que ocorrem simultaneamente uma oxidação e uma redução e saber interpretar esse processo.
- Associar a ocorrência de uma reação ácido-metal à oxidação do metal com a redução simultânea do íon hidrogênio;
- Comparar o poder redutor de alguns metais.
- Prever se uma reação de oxidação-redução ocorre numa série eletroquímica adequada;
- Interpretar a corrosão dos metais como um processo de oxidação-redução.
- Realizar uma atividade laboratorial para responder à questão: “Qual a ordem de um conjunto de metais numa série eletroquímica?”

Recursos:

(utilizados durante as aulas como apoio à explicação) – alguns recursos são de mesmo tema, pois assim, dependendo da tecnologia disponível na sala de aula/escola, há a possibilidade de usar um ou outro. Todos esses recursos são de uso exclusivo do professor o que não é possível disponibilizar aos alunos.

Vídeo: Reações de oxidação-redução: <https://auladigital.leva.com/share/13cfae44-70d6-4644-ab18-a6b316645402>

Animação: Reações de oxidação-redução: <https://auladigital.leva.com/share/13cfae44-70d6-4644-ab18-a6b316645402>

Apresentação: Caracterização das reações de oxidação-redução
<https://auladigital.leva.com/share/c6c40de9-66d7-4ca7-a29c-7e0e65bafa6c>

Apresentação: Força relativa de oxidantes e redutores
<https://auladigital.leva.com/share/c6c40de9-66d7-4ca7-a29c-7e0e65bafa6c>

Apresentação: Como identificar o poder oxidante e redutor
<https://auladigital.leva.com/share/c6c40de9-66d7-4ca7-a29c-7e0e65bafa6c>

Atividades do professor:

Apresentação dos conteúdos, resolução de alguns exercícios de exemplo, recomendar a realização de TPC.

Correção do TPC e esclarecimento de dúvidas. Apresentação de novos conceitos e resolução de exercícios de exemplo. Entregar uma tabela da série eletroquímica. Pedir aos alunos para pesquisar sobre as reações de oxidação do dia-a-dia dadas pelo professor.

Reforçar o entendimento da tabela da série eletroquímica. Criar a sequência dos elementos mais reativos (maior poder redutor).

Mostrar, através de uma atividade laboratorial, a aplicação da série eletroquímica e ensinar na prática a interpretação da previsão de ocorrência ou não da reação.

Solicitar a elaboração de um relatório simples com a resolução de questões pré e pós-laboratoriais.

Utilizar os metais: chumbo, cobre, magnésio e zinco

Atividades dos alunos:

Resolução de exercícios autonomamente.

Falar brevemente da pesquisa que realizaram sobre as reações de oxirredução no dia-a-dia.

Apontar corretamente a série dos elementos construída em conjunto com o professor.

Participar da atividade laboratorial de forma responsável, seguindo as regras de comportamento adequado. Responder às questões propostas pelo professor e elaborar um relatório simples.

Avaliação:

Entre as aulas, haverá a aplicação de uma minificha ou uma questão de aula para uma avaliação contínua dos conteúdos abordados até então. Após as primeiras aulas, antes da atividade laboratorial, será aplicada uma ficha de avaliação sumativa conforme explicação/matriz para estudo dada nas aulas anteriores.

As avaliações consistem também na observação direta dos alunos, participação e empenho nas propostas e uma autoavaliação de cada aluno.

Anexo IX– Resumo de publicação e comunicação oral no II ESAVE e V ISSE

Lopes, L., Branco, M. L., & Soares, S. (2022). Recurso pedagógico com o tema central "petróleo" para o enriquecimento do Ensino das Ciências. *A Escola de Aprender: contributos para a sua construção, II*, 255-263. <https://doi.org/10.53681/2023.l03/04>

A escola de aprender – Contributos para a sua construção

Recurso pedagógico com o tema central “petróleo” para o enriquecimento do Ensino das Ciências

Pedagogical resource with the theme "oil" for the enrichment of Science Teaching

Lígia Lopes^{1,2}, Maria Luísa Branco^{3,4}, Sandra Soares^{1,2,5}

¹Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt, ligia.lopes@ubi.pt

²Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP-Lisboa), Lisboa, Portugal, shsoares@lip.pt, ligialopes@lip.pt

³Departamento de Psicologia e Educação, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, lbranco@ubi.pt

⁴Centro de Investigação em Educação e Psicologia, Universidade de Évora (CIEP – UE), Évora, Portugal

⁵Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt

Resumo

A preocupação com a literacia científica das crianças e dos jovens para o discernimento das informações é pertinente. A escola é também responsável pela divulgação de conhecimentos e pela formação de cidadãos críticos e livres e os atores da educação devem valer-se de recursos e estratégias que acompanhem as mudanças na sociedade. A Agenda 2030 fundamenta que o ensino de todas as disciplinas, em particular as de Ciências, devem ser reordenadas em todos os níveis de educação formal. Propõe-se neste trabalho uma atividade baseada na realização de um Debate-Crítico, a partir de um texto informativo e de uma questão: “e se o petróleo acabasse amanhã” com a finalidade em compreender outras opiniões sobre o tema “petróleo” e clarificar pontos de vista sobre um tema social, alertando para o facto de que na vida nem tudo é opinião e reforçando a diferença entre esta e a factualidade científica.

Palavras-chave: ciência, educação, petróleo, debate, cidadania

Abstract

According to the 2030 Agenda, instruction in all subjects, especially science, should be reorganize at all levels of formal education to link education and sustainability and to promote scientific literacy and critical citizenship. As an example of what can be done, in this paper we propose an activity based on a critical debate that explores an informative text and a question: "What if oil ran out tomorrow?" with the aim of understanding other opinions on "oil" and clarifying points of view on a social issue, to draw attention to the fact that in life not everything is opinion, and to clarify the difference between opinion and scientific fact.

Keywords: science, education, oil, debate, sustainability

Anexo X– Certificado de participação em comunicação oral no II ESAVE e V ISSE



CERTIFICADO

Certifica-se que

Lígia Lopes, Maria Luisa Branco, Sandra Soares

apresentaram uma Comunicação Oral intitulada

Recurso pedagógico com o tema central “petróleo” para o enriquecimento do Ensino das Ciências

no II ESAVE - Encontro Supervisão e Avaliação na Vida das Escolas e V ISSE - International Seminar on Science Education, organizado pela Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco e pela Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC), que decorreu na Escola Superior de Educação nos dias 16 e 17 de setembro de 2022.

O Diretor da Escola Superior de Educação

(Prof. Doutor, João Serrano)

A Presidente da APEduC

(Prof. Doutora, Helena Lopes)

*II Encontro
Supervisão e Avaliação
na Vida das Escolas*

*V International Seminar
on Science Education*

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (APEduC)

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

16 e 17 SETEMBRO
2022

Anexo XI– Certificado de participação no II ESAVE e V ISSE



Instituto Politécnico de Castelo Branco
Escola Superior de Educação



CERTIFICADO

Certifica-se que

Lígia Cibele Malavolta de Los Rios Lopes

participou no II ESAVE - Encontro Supervisão e Avaliação na Vida das Escolas e V ISSE - International Seminar on Science Education, organizado pela Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco e pela Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC), que decorreu na Escola Superior de Educação nos dias 16 e 17 de setembro de 2022.

O Diretor da Escola Superior de Educação

(Prof. Doutor João Serrano)

A Presidente da APEduC

APEduC

Associação Portuguesa de
Educação em Ciências

*II Encontro
Supervisão e Avaliação
na Vida das Escolas*

*V International Seminar
on Science Education*

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (APEduC)

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
INSTITUTO POLITÉCNICO DE CASTELO BRANCO

16^e17 SETEMBRO
2022


Anexo XII– Certificado de participação como palestrante na Semana Pedagógica Moonshot 2023



CERTIFICAMOS QUE


Lígia Cibele Malavolta de Los Rios Lopes

Participou da SEMANA PEDAGÓGICA MOONSHOT 2023 da Moonshot Educação como **palestrante**, ministrando a palestra **O desafio de ensinar ciências**, com carga horária total de 1 hora, no evento realizado dos dias **23 de janeiro a 12 de fevereiro de 2023**.


Márcia Inêz
Secretaria Acadêmica
Portaria nº 002/2011 | CPF: 041688829-51


Fabiane Zanfir
Secretaria de Pós-graduação
Portaria nº 039/2011 | CPF: 041316079-30

Centro Universitário Integrado
CNPJ: 79.264.628/0002-35


Nelson Rêgo
Diretor de FEO


Roberta Valsep
CCO

Moonshot Educação
CNPJ: 38.241.034/0001-40
10/08/2020


Paulo Henrique
Co-fundador

10/08/2020

10/08/2020

Anexo XIII– Certificado de participação no webinar “Avaliação pedagógica: uma abordagem prática”



CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO

Avaliação pedagógica: uma abordagem prática

Eusébio André Machado

Certifica-se, para os devidos efeitos, que Lígia Cibebe Malavolta de Los Rios Lopes
participou no *webinar* subordinado ao tema “**Avaliação pedagógica: uma abordagem prática**”, realizado no dia
7 de dezembro de 2022, pelas 17:00, com a duração de 1 hora.

 escola virtual

Em parceria:



www.escolavirtual.pt • Rua da Restauração, 365 4099 – 023 Porto Portugal

Anexo XIV – Certificado de participação no *Staff training for BRAVER*



ERASMUS+ Strategic partnership Certificate of attendance form

This document has to be filled in and signed by the legal person of the host institution

I, the undersigned, Sonja Schreurs

Title : Professor

from Hasselt University, Belgium.....

hereby confirm that **Mrs Lúgia Lopes**.....

fromUBI, Portugal.....

took part in a Erasmus+/strategic partnership activity "**21PCS0004 - Blended and Remote teaching Activities supported by Virtual Reality for Radiation sciences - BRAVER**" within the frame of a :

Learning/teaching/training activity : Staff training

Online

from 08/06/2022

until 10/06/2022

Date and signature

13/06/2022

Schreurs S.

Stamp



Anexo XV – Certificado de participação no VII Ciclo de conferências da Faculdade de Ciências - UBI



Anexo XVI– Certificado de participação no *Transnational meeting - BRAVER*



BRAVER

I, the undersigned, Ulrich W. Scherer

Title: Professor

from Hochschule Mannheim, Germany

hereby confirm that **Mrs. Lígia Lopes**

from UBI - Universidade da Beira Interior,

took part in a Erasmus+/strategic partnership activity "**21PCS0004 - Blended and Remote teaching Activities supported by Virtual rEality for Radiation sciences - BRAVER**" within the frame of a :

- Transnational meeting
 Learning/teaching/training activity

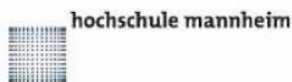
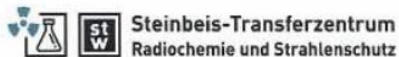
from 30.05.2023

until 30.05.2023

Date and signature
Mannheim, 30.05.2023



Anexo XVII– Certificado de participação no *16th CHERNE Workshop*



Certificate of Attendance

On behalf of the CHERNE European Collaboration I declare that

Lopes, Lígia

from UBI - Universidade da Beira Interior

has attended the 16th Workshop held from 31st May – 2nd June 2023 in
Mannheim, Germany.

All Workshop fees have been duly paid.

Mannheim, 02. June 2023



Prof. Dr. Ulrich W. Scherer

