



ISAVE - Instituto Superior de Saúde

Licenciatura de Fisioterapia

Ano Letivo 2024/2025

Unidade Curricular Investigação Aplicada à Fisioterapia

INFLUÊNCIA DOS EXERCÍCIOS SACÁDICOS DURANTE AS AULAS EM
ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS, NA FADIGA E NAS DORES MÚSCULO-
ESQUELÉTICAS EM SALA DE AULA

Leonor Silva; Maria Silva; Vitória Araújo

Estudantes de Fisioterapia

ISAVE- Instituto Superior de Saúde

Professor Doutor Nelson Azevedo

ISAVE- Instituto Superior de Saúde

nelson.azevedo@docente.isave.pt

Amares, junho de 2025

Resumo

Introdução: A fadiga é um fenómeno que surge durante a realização contínua de uma tarefa. Sabe-se também que a dor prejudica o funcionamento cognitivo em indivíduos e tende a interromper os processos cognitivos em curso, desviando a atenção do foco principal para a fonte da estimulação dolorosa. Evidências científicas recentes apresentam como alternativa terapêutica os movimentos oculares sacádicos no alívio da dor e fadiga.

Objetivo: Avaliar a influência dos exercícios sacádicos nos estudantes universitários em sala de aula, e analisar a importância destes na dor e fadiga referida dos estudantes.

Métodos: Realizou-se um estudo quantitativo do tipo experimental transversal com 116 estudantes universitários, da licenciatura de fisioterapia. Aplicou-se um questionário de caracterização da amostra e, uma escala e um questionário para quantificar a dor e a fadiga, respetivamente. A meio da aula de 2 horas aplicaram-se 5 minutos de exercícios sacádicos aleatoriamente a metade dos alunos de cada turma e no final foi novamente quantificada a dor e a fadiga. Para a análise estatística utilizou-se o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes e o teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

Resultados: Observaram-se resultados positivos significativos em alguns parâmetros do questionário da fadiga, como a fadiga geral, mental, física e emocional, o que sugere a eficácia dos exercícios realizados. No entanto, a dor dos estudantes não alterou, tanto no grupo experimental como no grupo de controlo.

Conclusão: Os movimentos sacádicos reduziram os níveis de fadiga nos estudantes universitários, mas não influenciaram os níveis de dor referida.

Palavras-Chave: Exercícios sacádicos; estudantes universitários; fadiga; dor

Abstract

Introduction: Fatigue is a phenomenon that occurs during the continuous performance of a task. It is also known that pain impairs cognitive functioning in individuals and tends to interrupt ongoing cognitive processes, diverting attention from the main focus to the source of painful stimulation. Recent scientific findings present saccadic eye movements as a therapeutic alternative for relieving pain and fatigue.

Objective: To evaluate the influence of saccadic exercises on university students in the classroom, and to analyze their importance in the pain and fatigue reported by students.

Methods: A quantitative, cross-sectional experimental study was conducted with 116 undergraduate physiotherapy students. A sample characterization questionnaire and a scale and questionnaire to quantify pain and fatigue, respectively, were administered. Halfway through the two-hour class, 5 minutes of saccade exercises were randomly administered to half of the students in each class, and pain and fatigue were quantified again at the end. Statistical analysis was performed using the Mann-Whitney U test for independent samples and the Wilcoxon signed-rank test for paired samples.

Results: Significant positive results were observed in the fatigue questionnaire parameters, which suggests the effectiveness of the exercises performed. On the contrary, the students' pain did not change, both in the experimental group and in the control group.

Conclusion: The saccadic movements were effective in some parameters of general, mental, physical and emotional fatigue. Pain, on the other hand, did not show significant results, that is, it did not change.

Keywords: Saccadic exercises; university students; fatigue; pain

1. Introdução

Segundo (Zargari Marandi et al., 2018) a fadiga consiste num fenómeno complexo, caracterizado por uma sensação inibidora que surge durante a realização contínua de uma tarefa, exigindo um período de descanso para a recuperação do corpo. Mesmo sem a percepção consciente da fadiga, o sistema nervoso pode ativar mecanismos regulatórios que afetam o desempenho (Zargari Marandi et al., 2018). Essa regulação inconsciente pode resultar numa queda considerável na performance em atividades físicas ou mentais prolongadas. (Zargari Marandi et al., 2018)

Pesquisas indicam que a fadiga pode ser prevenida com a adoção de regimes adequados de pausas durante o trabalho. (Zargari Marandi et al., 2018) Para que esses intervalos sejam realmente eficazes, é essencial dispor de medidas objetivas capazes de monitorizar o surgimento da fadiga. Nos últimos anos, diversas abordagens psicofisiológicas têm sido exploradas com esse propósito, incluindo o rastreio ocular, para medir para onde e como os olhos se movem, sinais neurais, técnicas de neuroimagem e monitorização dos ritmos cardíacos. (Zargari Marandi et al., 2018)

Segundo Kotnik et al., (2024), a fadiga surge durante atividades cognitivas exigentes e prolongadas e resulta em sentimentos agudos de cansaço e diminuição da capacidade de desempenho físico e/ou cognitivo. Uma população frequentemente negligenciada que está significativamente em risco para o desenvolvimento de fadiga são os estudantes universitários. No estudo mencionado, os participantes, pertencentes à licenciatura de fisioterapia e de nacionalidade eslovena, revelaram um aumento significativo da fadiga durante a primeira e a segunda parte da aula, enquanto diminuíram significativamente durante o intervalo.

Para além da fadiga, sabe-se que a dor prejudica o funcionamento cognitivo em indivíduos saudáveis. Por atuar como um alerta biológico, ela tende a

interromper os processos cognitivos em curso, desviando a atenção do foco principal para a fonte da estimulação dolorosa. (Schmidt et al., 2018a)

Com base na pesquisa realizada, foram encontrados estudos que apresentam como solução os movimentos oculares sacádicos. De acordo com (Zargari Marandi et al., 2018), os exercícios oculares sacádicos podem ajudar a aliviar a fadiga. Neste estudo, este padrão sacádico altera com a fadiga, ou seja, a duração e velocidade da sacada diminuíram, o que sugere que a realização desses movimentos podem ajudar a contrariá-la. (Zargari Marandi et al., 2018)

Os movimentos oculares sacádicos são considerados movimentos super-rápidos que os nossos olhos realizam entre pontos. Mais especificamente, a sacada é um movimento rápido e conjugado dos olhos que desloca o centro da visão de uma área do campo visual para outra. (Luke, 2024)

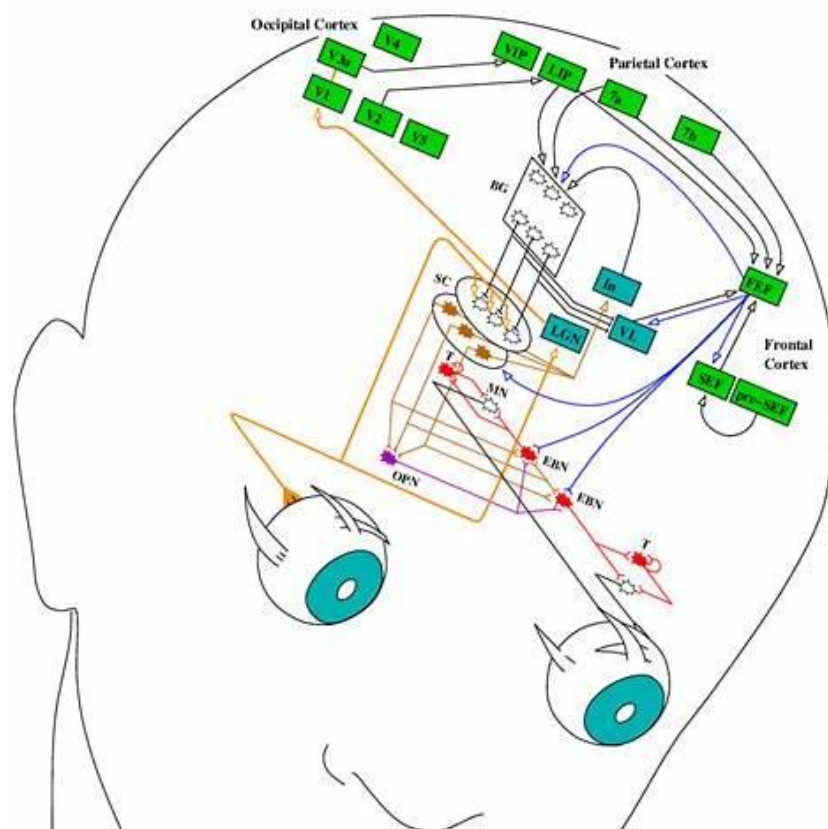


Figura 1- Representação esquemática das regiões cerebrais ativadas pelos movimentos sacádicos (Hafed & Clark, 2002a)

Estes movimentos acontecem graças ao sistema nervoso que os coordena. Quando se move o olhar, o córtex, numa fração de segundo envia sinais aos músculos oculares, indicando-lhes para onde se devem mover. (Luke, 2024)

A informação visual que incide nas retinas, a qualquer momento excede a capacidade de processamento do córtex. Os movimentos oculares sacádicos funcionam como um meio para o processamento seletivo que direcionam a atenção para regiões visualmente informativas, favorecendo a eficácia da percepção visual. (Findlay, 2003)

Segundo (Findlay, 2003) habitualmente são realizados entre três a quatro movimentos sacádicos por segundo, o que permite focar sequencialmente locais ou objetos de interesse e, assim, processar o seu conteúdo com maior especificidade visual.

No entanto, a seleção perceptiva também pode ser alcançada através de outro mecanismo, nomeadamente, por meio de deslocações encobertas da atenção visual, que consistem na capacidade de mover a atenção visual para uma parte do campo visual sem mover os olhos ou cabeça na sua direção. (Zhao et al., 2012) Ao deslocar a atenção de forma encoberta no espaço, podem ser selecionadas e processadas em detalhe informações visuais relevantes, sem que ocorra movimento ocular simultâneo. (Zhao et al., 2012)

A visão eficaz depende dos movimentos oculares sacádicos e da atenção perceptiva, que trabalham em conjunto de forma coordenada para selecionar os objetos, características ou regiões que, num determinado momento, necessitam dos limitados recursos de processamento. (Zhao et al., 2012)

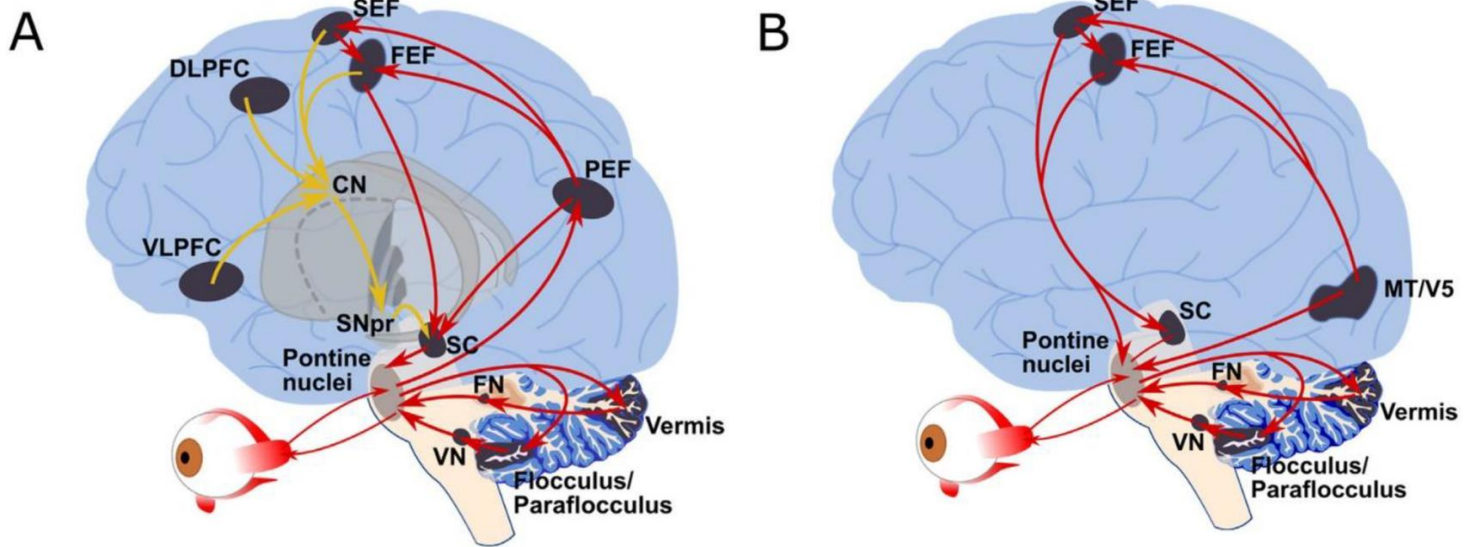


Figura 2- Circuitos cerebrais envolvidos na geração e controlo dos movimentos sacádicos (Carr & Grover, 2020)

Estudos neurofisiológicos demonstraram que a programação das sacadas e a mudança encoberta da atenção provocam uma ativação neuronal amplamente sobreposta nas regiões frontal e parietal do cérebro humano. (Zhao et al., 2012)

Os movimentos oculares fornecem uma via indireta para os processos cognitivos, tais como a tomada de decisão, atenção a memória. Especificamente, movimentos oculares como movimentos sacádicos, piscar os olhos, fixações e variações na resposta pupilar estão associados à ativação de distintos circuitos neurais, os quais estão intimamente ligados ao processamento de informações visomotoras. (Zargari Marandi et al., 2018)

2. Materiais e Métodos

O objetivo deste estudo é perceber a influência dos exercícios sacádicos nos estudantes universitários em contexto de sala de aula, e assim, analisar a importância destes na dor e fadiga dos estudantes.

Inicialmente recorreu-se à Pubmed, Scielo e Science Direct para a obtenção de informação relativa ao tema.

Para a concretização deste objetivo, foi realizado um estudo quantitativo do tipo experimental transversal com estudantes das licenciaturas do ISAVE, após aprovação do estudo da Comissão de Ética. (Ref.^a 2025/04-08)

2.1 Caracterização Da Amostra

A amostra é constituída por estudantes universitários matriculados, pertencentes às licenciaturas de fisioterapia do ISAVE, com idades superiores a 18 anos.

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão para seleção dos participantes no estudo. Sendo assim, foram incluídos estudantes matriculados em fisioterapia no ISAVE, com idade superior a 18 anos e sem qualquer impedimento para a realização dos exercícios oculomotores. Os critérios de exclusão, consistiam em indivíduos que cheguem atrasados à aula em que se realizará o estudo, bem como indivíduos com problemas de visão que impeçam a realização dos exercícios sacádicos.

O procedimento de acesso ao grupo de participantes foi realizado através de contacto pessoal com os elementos das turmas do ISAVE.

Em cada turma selecionada os participantes foram divididos aleatoriamente, sendo essa aleatoriedade realizada pela divisão da lista da turma, ou seja, os participantes da primeira metade da lista formaram o grupo experimental, e os da segunda metade, o de controlo. Apenas um desses grupos foi submetido à realização de exercícios oculomotores. Antes da realização do estudo foi entregue a cada participante um Consentimento Informado (Anexos 1 e 2) para autorizar a

sua participação, bem como garantir a confidencialidade dos dados recolhidos durante a investigação.

Os exercícios sacádicos consistiram em 5 minutos, de 1 minuto cada exercício.

Exercício 1- Movimentos Sacádicos (horizontal)- 1 minuto

Posicionar dois dedos a cerca de 30 cm de distância, na horizontal. Mover os olhos rapidamente de um ponto ao outro durante 1 minuto.

Exercício 2- Movimentos Sacádicos (vertical)- 1 minuto

Posicionar dois dedos a cerca de 30 cm de distância, na vertical. Mover os olhos rapidamente de um ponto ao outro durante 1 minuto.

Exercício 3- Movimentos Sacádicos (diagonais)- 2 minutos

Posicionar dois dedos a cerca de 30 cm de distância, na diagonal. Mover os olhos rapidamente de um ponto ao outro durante 1 minuto em cada uma das diagonais.

Exercício 4-Convergência e Divergência- 1 minuto

Trazer um dedo da distância até próximo do nariz, mantendo o foco. Depois, afastar lentamente. Repita por 1 minuto.

2.2 Instrumentos de Recolha de Dados

2.2.1 Questionário de Caracterização da Amostra

Procedeu-se à realização de um questionário online, realizado na plataforma google forms, que teve como objetivo a caracterização da amostra. O questionário incluiu a recolha de dados pessoais como idade, género, peso e altura. Para além disto foi questionado acerca de problemas de saúde, medicação, o consumo de álcool e hábitos tabágicos (Inglés et al., 2013), a existência de lesões

musculoesqueléticas (Ekşioğlu, 2017), se teve alguma cirurgia recentemente e a presença de alguma dor proveniente da mesma, se realiza exercício físico (Reigal et al., 2020), bem como a sua regularidade, o número de horas sono que costuma dormir e quantas dormiu no dia da realização do questionário (Mota Albuquerque et al., 2023), a quantidade de água que ingere por dia (Masento et al., 2014), bem como a quantidade de refeições (Yao et al., 2019), se é trabalhador estudante e a frequência com que trabalha, se sente alguma dor ou desconforto no decorrer das aulas (Schmidt et al., 2018b), o local dessa dor, quantificando-a na escala de EVA.

2.2.2 Escala Analógica da Dor

A escala EVA (Escala Visual Analógica de Dor) é um instrumento simples, mas bastante eficaz, usado para medir a intensidade de dor que a pessoa sente. Nesta, 0 corresponde à ausência total de dor e 10 o nível de dor máxima suportável pelo paciente. (Bodian et al., 2001)

Neste caso, quantificou a dor/desconforto que o participante sentia antes e após a aula.

2.2.3 Inventário de Sintomas de Fadiga Multidimensional – Forma Curta (IMSF-FR)

O IMSF- FR é um instrumento autorrelatado com 30 itens que fornece cinco dimensões de fadiga derivadas empiricamente: fadiga geral, fadiga emocional, fadiga física, fadiga mental e vigor. Cada subescala possui seis itens classificados numa escala Likert de 5 pontos, com pontuações mais altas indicando maior fadiga.

Os respondentes indicam a extensão em que experimentaram cada sintoma durante a semana anterior (0 = nada; 4 = extremamente). As classificações são somadas para obter as pontuações para cada subescala. Uma pontuação total de fadiga pode ser calculada subtraindo a pontuação da subescala de vigor da soma das quatro subescalas de fadiga. No entanto, no presente estudo foi avaliada apenas a diferença em cada questão, antes e após a intervenção. A versão original do MFSI-SF demonstrou ser uma escala válida e confiável [geral ($\alpha = 0,96$)],

emocional ($\alpha = 0,92$), física ($\alpha = 0,87$), fadiga mental ($\alpha = 0,91$) e vigor ($\alpha = 0,90$)]²¹

A versão em português europeu do instrumento será doravante denominada IMSF-FR.

Este questionário serviu para quantificar a fadiga que os participantes sentiram antes e após a aula.

3. Procedimento

A recolha de dados foi realizada nas semanas do dia 30 de abril a 9 de maio de 2025, nas turmas portuguesas e francesas de fisioterapia, no ISAVE - Instituto Superior de Saúde, numa aula de duas horas.

Inicialmente, foi explicado o objetivo do estudo de modo a perceber quem estaria interessado em participar. Posteriormente, foi entregue a todos os que queriam participar o consentimento informado. Seguidamente, os participantes procederam à realização do questionário inicial, da escala de EVA e do IMSF-FR.

A meio da aula, isto é, uma hora depois, metade de cada turma, que foi escolhida de forma aleatória, realizou o protocolo de exercícios sacádicos, que era constituído por 5 movimentos oculomotores com duração de um minuto cada, totalizando 5 minutos de exercícios sacádicos. Deste modo, o grupo que procedeu à execução dos exercícios, constituiu o grupo experimental, os restantes que não realizaram os exercícios, corresponderam ao grupo de controlo.

No final das duas horas, todos os participantes responderam ao questionário final que conteve a escala de Eva e o IMSF-FR.

4. Análise Estatística

Na análise estatística foi usada a caracterização da amostra para obter resultados relativamente à média e desvio padrão das variáveis contínuas. As restantes categorias foram avaliadas através do número de indivíduos e percentagem da amostra global.

Como os dados não apresentaram normalidade, optou-se pela utilização de testes não paramétricos para a análise inferencial, nomeadamente o teste U de Mann-Whitney para amostras independentes e o teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

O teste U de Mann-Whitney é um teste não paramétrico usado para comparar duas amostras independentes, avaliando se uma tende a ter valores maiores que a outra. É indicado quando os dados não seguem distribuição normal, sendo baseado nas posições (ranks) dos valores em vez dos seus valores absolutos. (McKnight & Najab, 2010)

O teste de postos com sinal de Wilcoxon (Wilcoxon Signed-Rank Test) é um teste não paramétrico usado para comparar duas condições relacionadas ou medidas repetidas, avaliando se há diferença significativa entre elas. É indicado quando os dados não são normalmente distribuídos, baseando-se nas diferenças entre os pares e nos seus ranks, considerando também a direção dessas diferenças. (Wilcoxon, 1945)

A versão 30.0 do SPSS foi utilizada para a análise estatística. Nível de significância de 95%. (Wadhwa & Marappa-Ganeshan, 2025)

5. Resultados

É possível verificar pelo quadro 1, que a média de idades dos participantes é entre 20 e 23 anos, tendo o grupo masculino indivíduos com maior idade em comparação ao feminino. O peso dos participantes compreende uma média aproximada de 59kg a 64kg no grupo feminino e de 76kg a 82kg no masculino. A altura média do grupo feminino é entre 164cm a 166cm e no grupo masculino entre 177cm e 181cm.

Quadro 1- Caracterização da amostra entre género feminino e masculino no grupo controlo e experimental

		Feminino		Masculino	
Caracterização da Amostra		Controlo	Experimental	Controlo	Experimental
Idade	Média	22,13	20,97	23,83	21,69
	DP*	3,30	1,83	3,00	2,06
Peso	Média	59,35	63,873	76,60	81,94
	DP*	9,53	12,733	11,44	13,64
Altura	Média	165,79	164,46	177,48	181,35
	DP*	6,92	7,28	6,76	6,20
EVA	Média	5,35	4,44	5,00	3,80
	DP*	1,27	1,42	1,53	1,79

* Desvio padrão

No que diz respeito às restantes questões da caracterização da amostra, cujo quadro está apresentada em anexo (Anexo 5), é possível constatar que a amostra contém 58 indivíduos no grupo de controlo e 58 no grupo experimental. De todos eles, 57 participantes são portugueses e 59 franceses, e destes, 74 do sexo feminino e 42 do sexo masculino. Dos 116 participantes, apenas 15 têm problemas de saúde e 27 tomam medicação. Relativamente à ingestão de álcool e fumadores, 16 pessoas ingerem álcool frequentemente e 13 fumam.

Do total da amostra, 66 indivíduos referiram já ter tido uma lesão músculo-esquelética, dos quais 35 pertencem ao grupo experimental e 31 ao grupo de controlo. Apenas 3 sentem ainda dor intensa, 13 dor moderada e 27 dor leve. Para além disto, 6 indivíduos sentem dor devido a uma cirurgia realizada recentemente.

Em relação ao tema do exercício físico, 90 participantes realizam exercício regularmente, sendo destes 51 do sexo feminino, cuja percentagem maior (24,4%) corresponde ao treino de 2 e 3 dias por semana. Os restantes 39 indivíduos do sexo masculino, fazem-no maioritariamente 4 ou 5 vezes por semana, tendo em conta os resultados apresentados. Do total, 52 dos indivíduos que realizam exercício praticam-no 1 hora por dia, e os restantes 2 ou 3 horas por dia. Dos 90 participantes 50 pertencem ao grupo experimental e 40 ao grupo de controlo.

As horas de sono média dos estudantes rondam de 7 a 8 horas por noite, tendo 79 indivíduos respondido este intervalo. Na noite antes da recolha de dados, os resultados já se mostraram mais distribuídos, tendo, de qualquer forma um maior número no intervalo 7-8 horas de sono.

Dos 116 participantes, 46 costumam realizar 3 refeições por dia, sendo esta a opção que obteve maior resposta. No entanto 89 referiram só ter feito uma refeição no dia, antes da hora recolha de dados. Na questão da ingestão de água por dia, a resposta que obteve mais resultados foi "2 litros".

Dos estudantes participantes, 31 são trabalhadores-estudantes, sendo as respostas mais comuns trabalharem 3, 4 e 5 dias por semana. 13 indivíduos pertencem ao grupo experimental e 18 ao grupo de controlo.

Por último, foi questionado se era costume sentir desconforto ou dor durante as aulas, ao que 45 responderam que sim e 69 que não. Dos que tiveram a resposta afirmativa 23 pertencem ao grupo experimental e 24 ao grupo de controlo. Os locais de dor mais referidos foram a coluna lombar e a coluna cervical. A escala de EVA teve uma média de classificação da dor entre 4 e 5, respondido pelos participantes.

O quadro apresentado em baixo (quadro 2), apresenta as diferenças significativas entre o grupo experimental e de controlo, no início ou final do tratamento.

Na avaliação inicial apenas a intensidade da dor ($p=0,032$), avaliada através da EVA, e a questão “tenho dificuldade em concentrar-me” ($p=0,010$) apresentaram diferenças significativas entre o grupo de controlo e o experimental. Nestes dois parâmetros o grupo de controlo apresentou valores médios superiores ao grupo experimental.

Na avaliação final as questões “sinto-me exausto” ($p=0,031$), “sinto-me esgotado” ($p=0,013$) e “sinto-me fatigado” ($p=0,018$) apresentaram diferenças significativas entre os dois grupos. O grupo de controlo apresentou valores superiores ao grupo experimental o que manifesta indícios de fadiga superiores no grupo de controlo.

Uma questão não relacionada com a fadiga, mas relacionada com a sensação e energia, “sinto-me com energia”, também apresentou diferenças significativas entre grupos no final da avaliação ($p=0,017$). Neste caso o grupo experimental apresentou índices de energia superiores ao grupo de controlo na avaliação final.

Quadro 2- Diferença entre grupo experimental e de controlo no questionário IMSF-FR- Teste U de Mann-Whitney para amostras independentes.

	Controlo		Experimental		valor de p**
	Média	DP*	Média	DP*	
Avaliação inicial					
EVA (inicial)	5,25	1,33	4,30	1,49	0,032
"Tenho dificuldade em concentrar" (inicial)	1,48	0,94	1,33	1,10	0,010
Avaliação final					
"Sinto-me exausto" (final)	1,10	0,89	0,78	0,94	0,031
"Sinto-me esgotado" (final)	1,00	0,88	0,64	0,87	0,013
"Sinto-me fatigado" (final)	1,33	0,96	0,95	0,74	0,018
"Sinto-me com energia" (final)	1,53	0,79	1,95	0,98	0,017

* Desvio padrão

** (significância 95%)

As restantes questões não apresentaram diferenças significativas e os resultados completos estão apresentados em anexo.

No quadro 3 observamos que, no grupo de controlo, existiu diferenças ao nível da questão "sinto-me com energia" entre os dois momentos de avaliação, com uma redução média dos níveis de energia em cerca de 0,483 ($p=0,002$). Também na questão "sinto-me revigorado" observou-se uma diminuição média de 0,379 no grupo de controlo entre o momento inicial e final ($p=0,025$). Na questão "sinto-me entusiasmado" observou-se uma diminuição dos valores médios referidos pelos participantes do grupo experimental em 0,379 ($p=0,007$).

Quadro 3- Comparação entre os dois momentos de avaliação do questionário IMSF-FR no grupo de controlo - teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

	Média	DP*	Z	valor de p**
"Sinto-me com energia"	-0,48	1,08	-3,037	0,002
"Sinto-me revigorado"	-0,38	1,23	-2,247	0,025
"Sinto-me entusiasmado"	-0,38	1,04	-2,684	0,007

**Desvio padrão*

*** (significância 95%)*

No quadro 4, apresentada abaixo, observámos que, no grupo experimental, existiu diferenças ao nível da questão de "sinto-me cansado", havendo uma diminuição dos valores em 0,33 ($p=0,016$) no grupo experimental entre o momento inicial e final. Na questão "sinto-me esgotado", houve também uma redução de 0,24 entre os dois momentos de avaliação ($p=0,033$). Existiu também uma diminuição na questão "sinto-me fatigado" em cerca de 0,28 ($p=0,012$). Na questão "tenho dificuldade em iniciar atividades", existiu também diminuição de 0,33 ($p=0,007$). Na questão "sinto-me frustrado" também existiu diminuição de 0,28 ($p=0,004$). No que diz respeito à questão "sinto-me nervoso" houve uma redução de 0,57 ($p<0,001$). A questão "sinto-me tenso" também teve redução significativa 0,24 ($p=0,017$) entre os dois momentos. Na questão "tenho dificuldade em concentrar-me" existiu uma diminuição de 0,69 ($p<0,001$). A questão "tenho dificuldade em pensar com clareza" também teve uma diminuição em cerca de 0,31 ($p=0,007$). A questão "tenho dificuldade em recordar coisas" também teve uma diminuição significativa em 0,32 ($p=0,001$). A questão "tenho dificuldade em tomar decisões" revelou uma redução de 0,31 ($p<0,001$). Na questão "sinto a mente lenta" também houve uma diminuição no grupo experimental de 0,21 ($p=0,004$). Por último na questão "sinto-me entusiasmado" teve uma diminuição de 0,24 ($p=0,037$).

Quadro 4- Comparação entre os dois momentos de avaliação do questionário IMSF-FR no grupo experimental- teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

	Média	DP*	Z	valor de p**
"Sinto-me cansado"	-0,33	0,98	-2,407	0,016
"Sinto-me esgotado"	-0,24	0,82	-2,132	0,033
"Sinto-me fatigado"	-0,28	0,79	-2,527	0,012
"Tenho dificuldade em iniciar atividades"	-0,33	0,87	-2,690	0,007
"Sinto-me frustrado"	-0,28	0,67	-2,916	0,004
"Sinto-me nervoso"	-0,57	0,90	-4,062	<0,001
"Sinto-me tenso"	-0,24	0,82	-2,386	0,017
"Tenho dificuldade em concentrar"	-0,69	0,90	-4,531	<0,001
"Tenho dificuldade em pensar com clareza"	-0,31	0,82	-2,674	0,007
"Tenho dificuldade em recordar coisas"	-0,33	0,69	-3,388	0,001
"Tenho dificuldade em tomar decisões"	-0,31	0,68	-3,164	0,002
"Sinto a mente lenta"	-0,21	0,52	-2,828	0,005
"Sinto-me entusiasmado"	-0,24	0,84	-2,081	0,037

**Desvio padrão*

*** (significância 95%)*

Observou-se que as questões "sinto-me exausto", "sinto-me com energia", "sinto-me revigorado", "Tenho dificuldade em iniciar atividades", "tenho dificuldade em concluir tarefas", "tenho menos resistência", "sinto o corpo fraco", "sinto-me sem esperança", "sinto-me mentalmente cansado", "sinto-me cheio de energia" e "sinto-me motivado" tiveram também diferenças no grupo experimental, porém não significativas. (Anexo 8)

6. Discussão

Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto dos exercícios sacádicos em estudantes universitários do curso de fisioterapia, num contexto de sala de aula, e verificar a importância destes na dor e fadiga dos estudantes. Apesar da literatura existente até agora focar-se principalmente na influência da fadiga sobre os movimentos sacádicos, ou seja, a forma como a fadiga altera o padrão e a precisão dos movimentos oculares (Zargari Marandi et al., 2018) no presente estudo procuramos inverter essa relação e avaliar se os movimentos sacádicos poderiam diminuir os sintomas da fadiga. Desta forma, a intervenção foi efetuada numa aula com duração de 2 horas, na qual, a meio desta os participantes do grupo experimental foram submetidos a 5 minutos de exercícios sacádicos.

Os resultados revelaram diferenças significativas em várias dimensões da fadiga no grupo experimental, o que significa que a realização dos exercícios sacádicos foi positivo em alguns aspetos do estado físico e mental dos estudantes. Observou-se uma diminuição significativa nas questões “sinto-me cansado”, “sinto-me esgotado”, “sinto-me frustrado”, “sinto-me nervoso”, “sinto-me tenso”, “tenho dificuldade em concentrar-me”, “tenho dificuldade em pensar com clareza”, “tenho dificuldade em recordar coisas”, “tenho dificuldade em tomar decisões”, “sinto a mente lenta”. Estes resultados podem ser explicados tendo em conta mecanismos neurofisiológicos e neuroquímicos, ou seja, processos que envolvem o funcionamento do sistema nervoso, bem como as suas propriedades físicas. (Wurtz, 2008) Estudos sugerem que os movimentos sacádicos ativam áreas cerebrais relacionadas com o planeamento motor e a atenção, associadas à libertação de dopamina. (Wurtz, 2008)

A dopamina, está relacionada à sensação de energia, motivação e estado de alerta. Arnsten, (2015) afirma que a dopamina e a noradrenalina afetam diretamente o funcionamento do córtex pré-frontal, que é responsável pela atenção, memória de trabalho e controlo cognitivo, e como pequenas alterações nestes sistemas podem melhorar ou prejudicar a performance mental. Segundo (Soltani et al., 2013) os movimentos rápidos dos olhos estimulam regiões como o colículo superior e o campo ocular frontal, que, ao modularem redes dopaminérgicas, como

o núcleo caudado e a substância negra promovem a libertação de dopamina no córtex pré-frontal, reforçando a atenção e a motivação durante cada mudança de foco visual. Assim, é possível explicar o aumento de energia, foco e diminuição da fadiga, através dos movimentos sacádicos, que provocaram uma ativação dos circuitos dopaminérgicos.

Isto pode ser justificado com a diminuição da mente lenta, em questões como “tenho dificuldade em concentrar” e “tenho dificuldade em pensar com clareza”, do grupo experimental. Embora ainda não existam muitos estudos a explorar esta relação, (Connell et al., 2017) afirma que a disponibilidade de norepinefrina e dopamina estão envolvidas diferencialmente no desenvolvimento da fadiga central e que, assim a estimulação visual e oculomotora pode atuar como um estímulo cognitivo suave, melhorando a atenção e diminuindo a sensação de fadiga.

Além disso, a ativação dos músculos extraoculares e das vias visomotoras pode funcionar como uma forma leve de estimulação física, contribuindo para a ativação do sistema nervoso autónomo e melhora do estado de alerta (Bafna & Hansen, 2021)

No entanto, foram identificadas reduções significativas nos níveis de entusiasmo, nomeadamente na questão “sinto-me entusiasmado” tanto no grupo de controlo como no experimental. Este resultado pode estar relacionado com o contexto da aula, que, é cognitivamente exigente e prolongado, podendo gerar cansaço mesmo com a aplicação dos movimentos sacádicos. É possível que os efeitos dos exercícios tenham sido suficientes para atenuar a fadiga em várias dimensões, mas, noutros não tenham tido impacto suficiente para contrariar a desmotivação associada à duração e exigência da aula. Isto porque esta é prolongada e altamente exigente cognitivamente. (Kotnik et al., 2024)

Relativamente à EVA, não se obteve resultados significativos tanto no grupo experimental como de controlo, o que demonstra que os exercícios sacádicos não se mostraram eficazes no que diz respeito à dor músculo-esquelética sentida pelos estudantes. Isto pode ser explicado de acordo com estudos que indicam que a dor relacionada com posturas prolongadas ou tensões musculares necessita de

intervenções mais específicas, como alongamentos, pausas ativas ou estratégias posturais. (Ekşioğlu, 2017)

A redução da fadiga observada nas questões relacionadas com concentração, memória e clareza mental pode ainda estar relacionada com a reorganização temporária dos recursos atencionais promovida pelos movimentos sacádicos. Isto ocorre porque os movimentos oculares ativam regiões cerebrais envolvidas no controlo da atenção visual e da orientação espacial como o colículo superior, o córtex parietal posterior e o córtex pré-frontal dorsolateral. (Hafed & Clark, 2002b) Durante a execução dos movimentos, o cérebro redistribui os seus recursos cognitivos para acompanhar as rápidas mudanças do foco visual, promovendo uma reorganização atencional que contribui para restaurar o foco mental e reduzir o cansaço cognitivo, o que pode estar relacionado com a ativação moderada de neurotransmissores como a dopamina e a noradrenalina no córtex pré-frontal. (Arnsten, 2015)

A restauração da atenção durante a aula pode ter sido influenciada pelo movimento rápido dos olhos entre diferentes pontos, e a ativação de redes neurais relacionadas ao ajuste da atenção cerebral. Segundo (Hafed & Clark, 2002c), isto pode ser explicado devido à existência de uma sobreposição funcional entre os circuitos que controlam os movimentos oculares, nomeadamente as áreas do córtex parietal e do frontal.

Os dados sugerem assim, que os exercícios sacádicos podem funcionar como uma estratégia simples e de fácil aplicação para reajustar a atenção, e assim diminuir os efeitos da fadiga mental, emocional e física durante as aulas, contrariamente ao impacto destes na dor músculo-esquelética.

As principais limitações deste estudo incluem a curta duração da intervenção, ou seja, da realização dos movimentos sacádicos, o que restringe a avaliação dos efeitos a um único momento de aplicação destes. Para além disso, o facto de a amostra ser composta apenas por estudantes do curso de Fisioterapia, provenientes de uma única universidade, constitui uma limitação à generalização dos resultados, não permitindo tirar as mesmas conclusões para outras áreas académicas ou contextos universitários. A falta de controlo de variáveis externas como o interesse

na aula, o tipo de conteúdo lecionado ou o stress também pode ter influenciado a percepção de fadiga ou dor.

7. Conclusão

O presente estudo permitiu avaliar de forma clara e objetiva a influência dos exercícios sacádicos na percepção de fadiga e dor em contexto acadêmico, em estudantes universitários do curso de Fisioterapia. Os resultados obtidos revelaram que a aplicação de movimentos oculares sacádicos teve efeitos benéficos significativos em várias dimensões da fadiga, nomeadamente na fadiga geral, física, emocional e mental, contribuindo para uma melhoria no estado de alerta e bem-estar dos participantes do grupo experimental.

Apesar de não se terem verificado alterações significativas ao nível da dor, estes exercícios mostraram-se promissores como estratégia de diminuição da fadiga durante aulas prolongadas. Isto reforça o potencial da aplicação dos exercícios sacádicos em contextos educativos, podendo ser considerados como uma intervenção simples, com impacto positivo na performance e conforto dos estudantes.

Neste sentido, recomenda-se a realização de investigações que aprofundem a relação entre estes exercícios e outros aspetos do desempenho cognitivo e físico, bem como a sua eficácia a longo prazo e em diferentes contextos académicos.

Este trabalho contribui, para um método eficaz aplicado em aulas, e destaca a importância de estratégias inovadoras e acessíveis no combate à fadiga em ambiente universitário.

Concluindo, este estudo demonstra um efeito positivo dos exercícios sacádicos na redução da fadiga, principalmente nas componentes mental e emocional, em estudantes universitários. Embora seja necessária mais investigação para compreender os mecanismos envolvidos, os resultados obtidos apontam para uma intervenção eficaz e de fácil implementação no contexto académico.

8. Referências Bibliográficas

- Arnsten, A. F. T. (2015). Stress weakens prefrontal networks: Molecular insults to higher cognition. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1376–1385. <https://doi.org/10.1038/nn.4087>
- Bafna, T., & Hansen, J. P. (2021). Mental fatigue measurement using eye metrics: A systematic literature review. *Psychophysiology*, 58(6), e13828. <https://doi.org/10.1111/psyp.13828>
- Bodian, C. A., Freedman, G., Hossain, S., Eisenkraft, J. B., & Beilin, Y. (2001). The visual analog scale for pain: Clinical significance in postoperative patients. *Anesthesiology*, 95(6), 1356–1361. <https://doi.org/10.1097/00000542-200112000-00013>
- Carr, D. B., & Grover, P. (2020). The Role of Eye Tracking Technology in Assessing Older Driver Safety. *Geriatrics*, 5(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.3390/geriatrics5020036>
- Connell, C. J. W., Thompson, B., Turuwhenua, J., Szich, A., & Gant, N. (2017). Effects of Dopamine and Norepinephrine on Exercise-induced Oculomotor Fatigue. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(9), 1778–1788. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001307>
- Ekşioğlu, M. (2017). Musculoskeletal and visual symptoms among undergraduate students: Individual and computer-use-related risk factors and interference with academic performance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 60, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.11.011>
- Findlay, J. M. (2003). VISUAL SELECTION, COVERT ATTENTION AND EYE MOVEMENTS. Em J. M. Findlay & I. D. Gilchrist (Eds.), *Active Vision: The*

- Psychology of Looking and Seeing* (p. 0). Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198524793.003.0003>
- Hafed, Z. M., & Clark, J. J. (2002a). Microsaccades as an overt measure of covert attention shifts. *Vision Research*, 42(22), 2533–2545.
[https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(02\)00263-8](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(02)00263-8)
- Inglés, C. J., Torregrosa, M. S., Rodríguez-Marín, J., García del Castillo, J. A., Gázquez, J. J., García-Fernández, J. M., & Delgado, B. (2013). Alcohol and tobacco use and cognitive-motivational variables in school settings: Effects on academic performance in Spanish adolescents. *Adicciones*, 25(1), 63–70.
- Kotnik, P., Roelands, B., & Bogataj, Š. (2024). Prolonged theoretical classes impact students' perceptions: An observational study. *Frontiers in Psychology*, 15, 1278396. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1278396>
- Luke. (2024, abril 5). How Saccadic Eye Movements Shape Our Visual Perception. *AmblyoPlay*. <https://www.amblyoplay.com/how-saccadic-eye-movements-shape-our-visual-perception/>
- Masento, N. A., Golightly, M., Field, D. T., Butler, L. T., & van Reekum, C. M. (2014). Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *The British Journal of Nutrition*, 111(10), 1841–1852.
<https://doi.org/10.1017/S0007114513004455>
- McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. Em *The Corsini Encyclopedia of Psychology* (pp. 1–1). John Wiley & Sons, Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0524>
- Mota Albuquerque, P., Ribeiro Franco, C. M., & Sampaio Rocha-Filho, P. A. (2023). Assessing the impact of sleep restriction on the attention and executive

- functions of medical students: A prospective cohort study. *Acta Neurologica Belgica*, 123(4), 1421–1427. <https://doi.org/10.1007/s13760-023-02250-w>
- Reigal, R. E., Moral-Campillo, L., Morillo-Baro, J. P., Juárez-Ruiz de Mier, R., Hernández-Mendo, A., & Morales-Sánchez, V. (2020). Physical Exercise, Fitness, Cognitive Functioning, and Psychosocial Variables in an Adolescent Sample. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1100. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031100>
- Schmidt, K., Gamer, M., Forkmann, K., & Bingel, U. (2018a). Pain Affects Visual Orientation: An Eye-Tracking Study. *The Journal of Pain*, 19(2), 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2017.09.005>
- Soltani, A., Noudoost, B., & Moore, T. (2013). Dissociable dopaminergic control of saccadic target selection and its implications for reward modulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(9), 3579–3584. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221236110>
- Wadhwa, R. R., & Marappa-Ganeshan, R. (2025). T Test. Em *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553048/>
- Wilcoxon, F. (1945). Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80–83. <https://doi.org/10.2307/3001968>
- Wurtz, R. H. (2008). Neuronal mechanisms of visual stability. *Vision Research*, 48(20), 2070–2089. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2008.03.021>
- Yao, J., Liu, Y., & Zhou, S. (2019). Effect of Eating Breakfast on Cognitive Development of Elementary and Middle School Students: An Empirical Study Using Large-Scale Provincial Survey Data. *Medical Science*

Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research, 25, 8843–8853. <https://doi.org/10.12659/MSM.920459>

Zargari Marandi, R., Madeleine, P., Omland, Ø., Vuillerme, N., & Samani, A. (2018). Eye movement characteristics reflected fatigue development in both young and elderly individuals. *Scientific Reports*, 8, 13148. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-31577-1>

Zhao, M., Gersch, T. M., Schnitzer, B. S., Doshier, B. A., & Kowler, E. (2012). Eye movements and attention: The role of pre-saccadic shifts of attention in perception, memory and the control of saccades. *Vision research*, 74, 40–60. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2012.06.017>

ANEXOS

Anexo 1- Consentimento Português



ISAVE – Instituto Superior de Saúde

Projeto de Investigação

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, (nome completo do(a) participante no projeto de investigação) _____
_____, compreendi a explicação que me foi fornecida
acerca da participação no projeto de investigação.

Tomei conhecimento sobre a informação ou explicação que me foi prestada sobre os objetivos do projeto. Além disso, foi-me informado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no projeto, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Foi-me ainda assegurado que os registos em suporte papel e/ou digital (sonoro e imagem) serão confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o projeto em causa, sendo guardados em local seguro, e assegurando sempre a minha confidencialidade.

Por isso, consinto em participar no projeto de investigação.

Data: ____/____/____

Assinatura do(a) estudante: _____

Assinatura dos membros responsáveis:

Anexo 2- Consentimento Francês



ISAVE – Instituto Superior de Saúde

Projet de Recherche

DÉCLARATION DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Je, (nom complet du/de la participant(e) au projet de recherche) _____

_____, déclare avoir compris les explications qui m'ont été fournies concernant ma participation au projet de recherche.

J'ai été informé(e) des objectifs du projet ainsi que des modalités de ma participation. De plus, il m'a été précisé que j'ai le droit de refuser ou d'interrompre ma participation à tout moment, sans que cela n'entraîne de conséquence ou de préjudice personnel.

Il m'a également été assuré que les enregistrements, qu'ils soient sur support papier et/ou numérique, resteront strictement confidentiels et ne seront utilisés qu'exclusivement dans le cadre du projet, étant conservés en lieu sûr et garantissant en permanence ma confidentialité.

Par conséquent, je consens à participer au projet de recherche.

Date : __/__/__

Signature de l'étudiant(e) : _____

Signatures des membres responsables :

Anexo 3- Questionário

Inventário de Sintomas de Fadiga Multidimensional – Forma Curta (IMSF-FR)

Instruções:

Por favor, indique com que frequência sentiu cada um dos sintomas abaixo durante a última semana, incluindo hoje, utilizando a seguinte escala:

Escala de Resposta:

0 – Nada

1 – Um pouco

2 – Moderadamente

3 – Bastante

4 – Extremamente

Secção 1: Fadiga Geral

Sinto-me cansado(a).

Sinto-me exausto(a).

Sinto-me esgotado(a).

Sinto-me com energia. (inverter pontuação)

Sinto-me fatigado(a).

Sinto-me revigorado(a). (inverter pontuação)

Secção 2: Fadiga Física

Tenho dificuldade em iniciar actividades.

Tenho dificuldade em concluir tarefas.

Tenho menos resistência do que o habitual.

As minhas pernas parecem pesadas.

Sinto o meu corpo fraco.

Sinto que me movimento lentamente.

Secção 3: Fadiga Emocional

Sinto-me frustrado(a).

Sinto-me nervoso(a).

Sinto-me triste.

Sinto-me emocionalmente esgotado(a).

Sinto-me tenso(a).

Sinto-me sem esperança.

Secção 4: Fadiga Mental

Tenho dificuldade em concentrar-me.

Tenho dificuldade em pensar com clareza.

Tenho dificuldade em recordar coisas.

Tenho dificuldade em tomar decisões.

A minha mente parece lenta.

Sinto-me mentalmente cansado(a).

Secção 5: Vigor (inverter pontuação de todos os itens)

Sinto-me cheio(a) de energia.

Sinto-me forte.

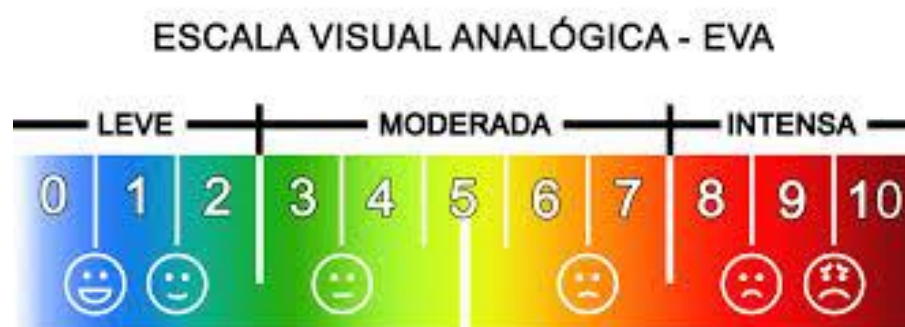
Sinto-me alerta.

Sinto-me bem fisicamente.

Sinto-me entusiasmado(a).

Sinto-me motivado(a).

Anexo 4- Escala Visual Analógica da dor



Anexo 5- Quadro de Caracterização da amostra entre género feminino e masculino no grupo controlo e experimental

Caracterização da amostra		Feminino				Masculino			
		Controlo		Experimental		Controlo		Experimental	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Nacionalidade	Português	16	48,5	24	58,5	13	52,0	4	23,5 %
	Francês	17	51,5	17	41,5	12	48,0	13	76,5 %
Tem problemas de saúde?	Não	27	81,8	35	85,4%	24	96,0	15	88,2 %
	Sim	6	18,2	6	14,6%	1	4,0	2	11,8 %
Toma alguma medicação?	Não	24	72,7	28	68,3	22	88,0	15	88,2 %
	Sim	9	27,3	13	31,7	3	12,0	2	11,8 %
Ingere álcool frequentemente?	Não	26	78,8	38	92,7	21	84,0	14	82,4
	Sim	6	18,2	3	7,3	4	16,0	3	17,6
É fumador?	Não	31	93,9	39	95,1	18	72,0	15	88,2
	Sim	2	6,1	2	4,9	7	28,0	2	11,8 %
Já teve alguma lesão músculo-esquelética?	Não	19	57,6	17	41,5	8	32,0	6	35,3
	Sim	14	42,4	24	58,5	17	68,0	11	64,7
Ainda sente dor proveniente dessa lesão?	Sim, dor intensa	1	3,0	0	0	2	8,0	0	0
	Sim, dor moderada	0	0	7	17,1	5	20,0	1	5,9
	Sim, dor leve	8	24,2	9	22,0	5	20,0	5	29,4

	Não	4	12,1	8	19,5	6	24,0	5	29,4
Foi submetido a algum tipo de cirurgia recentemente ?	Não	30	90,9	40	97,6	20	80,0	12	70,6
	Sim	2	6,1	1	2,4	4	16,0	4	23,5
Tem alguma dor associada a essa cirurgia?	Não	1	3,0	1	2,4	20	80,0	3	17,6
	Sim	1	3,0	0	0	4	16,0	1	5,9
Costuma realizar exercício físico?	Não	15	45,5	8	19,5	3	12,0	0	0
	Sim	18	54,5	33	80,5	22	88,0	17	100
Quantos dias por semana?	1	1	3,0	0	0	0	0	1	5,9
	2	5	15,2	10	24,4	1	4,0	4	23,5
	3	3	9,1	10	24,4	6	24,0	1	5,9
	4	6	18,2	5	12,2	7	28,0	4	23,5
	5	3	9,1	6	14,6	6	24,0	4	23,5
	6	0	0	1	2,4	1	4,0	2	11,8
	7	0	0	1	2,4	1	4,0	1	5,9
Quanto tempo por dia?	1h	11	33,3	24	58,5	10	40,0	7	41,2
	2h	7	21,2	9	22,0	9	36,0	9	52,9
	3h	0	0	0	0	3	12,0	1	5,9
Em média quantas horas dorme por dia?	Menos de 5h	1	3,0	0	0	0	0	2	11,8
	5h-6h	5	15,2	9	22,0	9	36	0	0

	7h-8h	22	66,7	29	70,7	16	64	12	70,6
	9h-10h	5	15,2	3	7,3	0	0	3	17,6
	Mais de 10h	0	0	0	0	0	0	0	0
Quantas horas dormiu esta noite?	Menos de 5h	3	9,1	9	22,0	5	20,0	2	11,8
	5h-6h	7	21,2	8	19,5	8	32,0	4	23,5
	7h-8h	19	57,6	21	51,2	12	48,0	9	52,9
	9h-10h	4	12,1	3	7,3	0	0	2	11,8
	Mais de 10h	0	0	0	0	0	0	0	0
Quantas refeições costuma fazer por dia?	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	5	15,2	3	7,3	6	24,0	7	41,2
	3	15	45,5	16	39,0	9	36,0	6	35,3
	4	6	18,2	11	26,8	5	20,0	2	11,8
	5	6	18,2	8	19,5	4	16,0	2	11,8
	Mais de 5	1	3,0	3	7,3	1	4,0	0	0
Quantas refeições já fez hoje?	1	27	81,8	31	75,6	19	76,0	12	70,6
	2	2	6,1	4	9,8	2	8,0	3	17,6
	3	3	9,1	5	12,2	4	16,0	2	11,8
	4	0	0	1	2,4	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mais de 5	0	0	0	0	0	0	0	0

Em média, quantos litros de água ingere por dia?	½ litros	12	36,4	10	24,4	1	4,0	1	5,9
	1 litro	10	30,3	17	41,5	4	16,0	5	29,4
	2 litros	10	30,3	11	26,8	16	64,0	8	47,1
	3 litros	1	3,0	3	7,3	3	12,0	2	11,8
	Mais de 3 litros	0	0	0	0	1	4,0	1	5,9
É trabalhador estudante?	Não	21	63,6	30	73,2	17	68,0	13	76,5
	Sim	10	30,3	11	26,8	8	32,0	2	11,8
Trabalha quantos dias por semana?	1	0	0	1	2,4	0	0	0	0
	2	1	3,0	1	2,4	2	8,0	0	0
	3	2	6,1	3	7,3	2	8,0	0	0
	4	2	6,1	2	4,9	2	8,0	0	0
	5	3	9,1	3	7,3	0	0	2	11,8
	6	2	6,1	1	2,4	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	2	8,0	0	0
Durante as aulas sentes algum desconforto ou dor?	Não	16	48,5	23	56,1	18	72,0	12	70,6
	Sim	17	51,5	18	43,9	7	28,0	5	29,4
Em que local sente dor?	Coluna Cervical	2	6,1	2	4,9	0	0	1	5,9
	Coluna Torácica	1	3,0	1	2,4	0	0	0	0
	Coluna Lombar	12	36,4	14	34,1	4	16,0	3	17,6
	Ombro	0	0	0	0	0	0	0	0

	Cotovelo	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mão	0	0	0	0	0	0	1	5,9
	Anca	2	6,1	1	2,4	1	4,0	0	0
	Joelho	0	0	0	0	2	8,0	0	0
	Pé	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 6- Diferença entre grupo experimental e de controlo no questionário IMSF-FR- Teste U de Mann-Whitney para amostras independentes

	Controlo		Experimental		p-value**
	Média	DP*	Média	DP*	
"sinto-me cansado" (inicial)	1,76	0,86	1,57	0,86	0,173
"sinto-me exausto" (inicial)	1,17	0,93	0,95	1,05	0,113
"sinto-me esgotado" (inicial)	1,10	0,93	0,88	0,99	0,132
"sinto-me com energia" (inicial)	2,01	0,91	1,98	0,98	0,875
"Sinto-me fatigado" (inicial)	1,40	0,92	1,22	0,90	0,261
"sinto-me revigorado" (inicial)	1,50	0,92	1,45	1,05	,625
"tenho dificuldade em iniciar atividades" (inicial)	1,24	1,03	1,14	0,98	,664
"tenho dificuldade em concluir tarefas" (inicial)	0,98	0,87	0,88	1,07	,239
"tenho menos resistência" (inicial)	0,88	1,04	0,81	0,95	,810
"sinto as pernas pesadas" (inicial)	0,69	0,99	0,55	0,86	,488
"sinto o corpo fraco" (inicial)	0,76	0,82	0,79	0,95	,890
"sinto que me movimento lentamente" (inicial)	0,62	0,91	0,55	0,84	,649
"sinto-me frustrado" (inicial)	0,81	0,93	0,84	1,09	,790
"sinto-me nervoso" (inicial)	1,14	1,21	1,40	1,24	,233
"sinto-me triste" (inicial)	0,57	0,86	0,66	0,91	,578
"sinto-me emocionalmente esgotado" (inicial)	0,97	1,11	0,98	1,18	,965
"sinto-me tenso" (inicial)	1,16	1,11	1,14	1,13	,892
"sinto-me sem esperança" (inicial)	0,31	0,60	0,36	0,83	,770
"tenho dificuldade em pensar com clareza" (inicial)	1,04	0,90	1,14	1,09	,803
"tenho dificuldade em recordar coisas" (inicial)	1,10	0,91	1,19	1,15	,937
"tenho dificuldade em tomar decisões" (inicial)	0,97	1,01	1,21	1,20	,336

"sinto a mente lenta" (inicial)	0,78	0,84	0,76	0,84	,888
"sinto-me mentalmente cansado" (inicial)	1,14	1,16	1,14	1,13	,952
"sinto-me cheio de energia" (inicial)	1,69	0,92	1,53	0,92	,322
"sinto-me forte" (inicial)	1,95	0,96	1,88	0,97	,642
"sinto-me alerta" (inicial)	1,34	1,16	1,38	1,04	,776
"sinto-me bem fisicamente" (inicial)	2,14	1,02	2,02	0,88	,624
"sinto-me entusiasmado" (inicial)	2,05	0,85	2,00	0,88	,672
"sinto-me motivado" (inicial)	2,05	0,98	1,91	0,86	,307
EVA (final)	5,21	2,04	4,00	1,76	,068
"sinto-me cansado" (final)	1,57	0,98	1,24	0,92	,057
"sinto-me fatigado" (final)	1,33	0,91	0,95	0,74	,018
"sinto-me revigorado" (final)	1,12	0,90	1,33	1,08	,393
"tenho dificuldade em iniciar atividades" (final)	1,12	0,92	0,81	0,74	,074
"tenho dificuldade em concluir tarefas" (final)	1,00	0,82	0,88	0,92	,306
"tenho menos resistência" (final)	0,90	0,97	0,72	0,81	,406
"sinto as pernas pesadas" (final)	0,67	0,89	0,49	0,777	,217
"sinto o corpo fraco" (final)	0,78	0,82	0,59	0,75	,184
"sinto que me movimento lentamente" (final)	0,72	0,89	0,45	0,60	,114
"sinto-me frustrado" (final)	0,71	0,84	0,57	0,82	,299
"sinto-me nervoso" (final)	1,03	1,06	0,83	1,06	,185
"sinto-me triste" (final)	0,50	0,78	0,53	0,82	,902
"sinto-me emocionalmente esgotado" (final)	0,72	0,87	0,81	1,05	,923
"sinto-me tenso" (final)	1,03	0,94	0,90	1,09	,215
"sinto-me sem esperança" (final)	0,34	0,61	0,31	0,63	,587
"tenho dificuldade em concentrar-me" (final)	1,48	0,94	1,33	1,10	,232
"tenho dificuldade em pensar com clareza" (final)	0,95	0,85	0,83	0,90	,332
"tenho dificuldade em recordar coisas" (final)	1,05	0,78	0,86	0,91	,083
"tenho dificuldade em tomar decisões" (final)	0,84	0,89	0,90	0,99	,874

"sinto a mente lenta" (final)	0,76	0,82	0,55	0,71	,121
"sinto-me mentalmente cansado" (final)	1,12	1,01	0,95	0,96	,310
"sinto-me cheio de energia" (final)	1,41	0,90	1,71	1,08	,080
"sinto-me forte" (final)	1,79	0,87	1,83	0,90	,867
"sinto-me alerta" (final)	1,19	0,99	1,33	0,98	,501
"sinto-me bem fisicamente" (final)	1,95	0,93	2,09	0,88	,371
"sinto-me entusiasmando" (final)	1,67	0,87	1,76	1,01	,633
"sinto-me motivado" (final)	1,72	0,81	1,74	0,89	,848

**Desvio padrão*

*** (significância 95%)*

Anexo 7- Comparação entre os dois momentos de avaliação do questionário IMSF-FR no grupo de controlo - teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

	Média	DP*	Z	valor de p**
EVA	,25000	,96531	-9,66	,334
Q_cansado_final- Q_cansado	-,18966	,99924	-1,400	,162
Q_exausto_final- Q_exausto	-,06897	1,02362	-,547	,585
Q_esgotado_final- Q_esgotado	-,10345	1,12513	-,702	,483
Q_fatigado_final- Q_fatigado	-,06897	,97084	-,567	,570
Q_dificuldade_iniciar_atividades_final- Q_dificuldade_iniciar_atividades	-,12069	1,09348	-,764	,445
Q_dificuldade_concluir_tarefas_final- Q_dificuldade_concluir_tarefas	,01724	,80549	-,033	,974
Q_menos_resistência_final- Q_menos_resistência	0,1724	1,26340	-,333	,739
Q_pernas_pesadas_final- Q_pernas_pesadas	0,1724	,92701	-,095	,924
Q_corpo_fraco_final- Q_corpo_fraco	0,1724	,86838	-,142	,887
Q_movimento_lentamente_final - Q_movimento_lentamente	,10345	1,00332	-1,013	,311
Q_frustado_final - Q_frustado	-,10345	1,10326	-,514	,607
Q_nervoso_final -	-,10345	1,20946	-,661	,509

Q_nervoso				
Q_triste_final – Q_triste	-,06897	,61735	-,853	,394
Q_emocionalmente_e sgotado_final - Q_emocionalmente_e sgotado	-,24138	1,03127	-1,606	,108
Q_tenso_final – Q_tenso	-,12069	1,21507	-,711	,477
Q_sem_esperança_fi nal - Q_sem_esperança	,03448	,70001	-,232	,817
Q_dificuldade_em_co ncentrar_final - Q_dificuldade_em_co ncentrar	,05172	,98091	-,410	,681
Q_dificuldade_em_pe nsar_clareza_final - Q_dificuldade_em_pe nsar_clareza	-,08621	,97844	-,717	,473
Q_dificuldade_record ar_coisas_final - Q_dificuldade_record ar_coisas	-,05172	,75909	-,498	,618
Q_dificuldade_tomar_ decisoões_final - Q_dificuldade_tomar_ decisoões	-,12069	,91915	-,962	,336
Q_mente_lenta_final - Q_mente_lenta	,00000	,99119	-,105	,916
Q_mentalmente_cans ado_final - Q_mentalmente_cans ado	-,01724	1,24944	-,159	,874
Q_cheio_energia_fina l - Q_cheio_energia	-,27586	1,13622	-1,845	,065
Q_forte_final - Q_forte	-,15517	1,08905	-1,167	,243
Q_alerta_final - Q_alerta	-,15517	1,16682	-1,205	,228
Q_bem_fisicamente_f inal - Q_bem_fisicamente	-,18966	1,09955	-1,144	,253
Q_motivado- Q_motivado_final	-,32759	1,21955	-1,877	,060

*Desvio padrão ** (significância 95%)

Anexo 8- Comparação entre os dois momentos de avaliação do questionário IMSF-FR no grupo de experimental - teste de postos com sinal de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

	Média	DP*	Z	valor de p**
EVA	-,88889	1,45297	-1,633	,334
Q_exausto_final - Q_exausto	-,17241	,84059	-1,565	,585
Q_com_energia_final - Q_com_energia	-,03448	,89767	-,434	,6
Q_revigorado_final - Q_revigorado	-,12069	,88014	-1,030	,303
Q_dificuldade_conclui r_tarefas_final - Q_dificuldade_conclui r_tarefas	,00000	,62126	0,000	1,000
Q_menos_resistencia _final - Q_menos_resistencia	-,08621	,88426	-,660	,509
Q_pernas_pesadas_fi nal - Q_pernas_pesadas	-,06897	,67179	-,988	,323
Q_corpo_fraco_final - Q_corpo_fraco	-,20690	,96897	-1,692	,091
Q_movimento_lenta mente_final - Q_movimento_lenta mente	-,10345	,66727	-1,281	,200
Q_triste_final - Q_triste	-,12069	,56437	-1,645	,100
Q_emocionalmente_e sgotado_final - Q_emocionalmente_e sgotado	-,17241	,77546	-1,881	,060
Q_sem_esperança_fi nal Q_sem_esperança	-,05172	,71137	-,636	,525
Q_mentalmente_cans ado_final -	-,18966	,75989	-1,822	,068

Q_mentalmente_cansado				
Q_cheio_energia_final - Q_cheio_energia	,17241	,99363	-1,272	,203
Q_forte_final - Q_forte	-,05172	,71137	-,557	,577
Q_alerta_final - Q_alerta	-,05172	,80399	-,475	,635
Q_bem_fisicamente_final - Q_bem_fisicamente	,06897	,89564	-,481	,630
Q_motivado_final - Q_motivado	-,17241	,79776	-1,615	,106

**Desvio padrão*

*** (significância 95%)*