

ANÁLISE DA ASSOCIAÇÃO ENTRE AS ATITUDES E PRECEÇÕES DOS ESTUDANTES PORTUGUESES EM RELAÇÃO À FÍSICA: ERA DIGITAL, SÉCULO XXI

Data de submissão: 13/02/2023

Data de aceite: 03/04/2023

Maria Meirelles

Universidade dos Açores, Faculdade de Ciências e Tecnologia
São Miguel, Açores, Portugal
Centro I&D Okeanos
HORTA, Portugal
<https://orcid.org/0000-0001-9356-3045>

Helena Cristina Vasconcelos

Universidade dos Açores, Faculdade de Ciências e Tecnologia
São Miguel, Açores, Portugal
Laboratory for Instrumentation, Biomedical Engineering and Radiation Physics (LIBPhys), Lisboa
<https://orcid.org/0000-0001-5935-870X>

RESUMO: No século XXI, vivemos num sistema social global, caracterizado pela complexidade, imprevisibilidade e interdependência e por isso são vários os desafios que os países, as instituições, as organizações e os indivíduos em geral terão de enfrentar. Os avanços tecnológicos ocorrem todos os dias. Ser competitivo na era digital implica ser fluente na linguagem em que os avanços tecnológicos operam. Preparar indivíduos com competências que correspondam a estes desafios, é da

responsabilidade do sistema educativo. As propostas curriculares na área da Física para o ensino básico, secundário e universitário devem evidenciar a necessidade de adequação destas, à constante necessidade de formar cidadãos capazes de acompanhar a evolução tecnológica e aptos para integrar o mercado de trabalho. Pensa-se que, o “mote” de promoção da ciência na área da Física seja ministrado utilizando uma linguagem simples, recorrendo à observação de experiências e de fenómenos físicos, aliados a exemplos do quotidiano, para que os alunos tenham uma melhor perceção e compreensão da utilidade e aplicação desta área do conhecimento. Neste trabalho o processo de recolha de informação, foi realizado com recurso a um inquérito por questionário, aplicado a uma amostra da população portuguesa (continente e ilhas), que decorreu entre março e maio de 2022. A maioria do tipo de questões foi de natureza fechada. Estas permitem maior facilidade no tratamento dos dados, mas recolhem informação menos detalhada. A finalidade deste inquérito é avaliar, em geral, duas dimensões relacionadas ao estudo da área científica Física, sendo estas; “a *atitude dos alunos em relação à disciplina de Física*” e

“percepções dos alunos sobre o ensino e a aprendizagem da disciplina de Física”. Para testar a confiabilidade da pesquisa foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach. O coeficiente foi aplicado a 4 questões de cada uma das duas dimensões acima referidas. Os resultados obtidos refletem que em um mesmo questionário as confiabilidades das dimensões podem diferir. A fim de se poder estabelecer algumas conclusões, sobre todos os itens do questionário, foram utilizadas técnicas estatísticas. Nesta pesquisa a população dos inquiridos conta com 145 estudantes, na sua maioria residentes na Região Autónoma dos Açores.

PALAVRAS-CHAVE: Atitude, percepção, ensino, aprendizagem, Física, Portugal.

ANALYSIS OF THE ASSOCIATION BETWEEN THE ATTITUDES AND PERCEPTIONS OF PORTUGUESE STUDENTS REGARDING PHYSICS: DIGITAL ERA, 21ST CENTURY

ABSTRACT: In the 21st century, we live in a global social system, characterized by complexity, unpredictability and interdependence and therefore there are several challenges that countries, institutions, organizations and individuals in general will have to face. Technological advances occur every day. Being competitive in the digital age implies being fluent in the language in which technological advances operate. Preparing individuals with skills that correspond to these challenges is the responsibility of the education system. Curriculum proposals in the area of Physics for basic, secondary and university education must highlight the need to adapt these to the constant need to train citizens capable of keeping up with technological evolution and able to integrate the labor market. It is thought that the “motto” for promoting science in the area of Physics is taught using simple language, resorting to the observation of experiences and physical phenomena, combined with examples from everyday life, so that students have a better perception and understanding of the usefulness and application of this area of knowledge. In this work, the process of collecting information was carried out using a questionnaire survey, applied to a sample of the portuguese population (mainland and islands), which took place between March and May 2022. Most of the question type was of closed nature. These allow for greater ease in the processing of data, but collect less detailed information. The purpose of this survey is to evaluate, in general, two dimensions related to the study of the scientific area Physics, namely; “students’ attitude towards Physics” and “students’ perceptions of Physics teaching and learning”. To test the reliability of the survey, Cronbach’s Alpha coefficient was used. The coefficient was applied to 4 questions of each of the two dimensions mentioned above. The results obtained reflect that in the same questionnaire the reliabilities of the dimensions can differ. In order to establish some conclusions about all the items of the questionnaire, statistical techniques were used. In this survey, the population of respondents comprises 145 students, most of whom live in the Autonomous Region of the Azores.

KEYWORDS: Attitude, perception, teaching, learning, Physics, Portugal.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, houve um aumento no uso de métodos físicos para estudar diferentes fenômenos [1]. Este desenvolvimento deve-se aos físicos que se aventuraram fora de seus domínios de interesse tradicionais, mas também, devido, a cientistas de outras

disciplinas que ao longo dos séculos XIX e XX mostraram que estas podem ser bem-sucedidas com a utilização de conceitos físicos.

Segundo [2], as competências que os alunos necessitam na área científica da Física são o pensamento crítico, a resolução de problemas, a inovação, dimensões estas associadas ao desempenho académico e aos processos de ensino e aprendizagem. O relatório [3], sugere que os professores; i) tornem os conteúdos a trabalhar relevantes para os alunos; ii) “tragam” o mundo exterior para dentro da sala de aula; iii) levem os alunos para fora da sala de aula; iv) criem oportunidades para que os alunos possam interagir uns com os outros, com outros professores e adultos em experiências de aprendizagem significativas. Segundo a fonte de dados da PORDATA [4], em Portugal, a população residente com 15 e mais anos, utilizando os Censos de 2021, verifica-se que o nível de escolaridade completo mais elevado é:

- Sem escolaridade – 5,9%
- 1º Ciclo do Ensino Básico – 22,3%
- 2º Ciclo do Ensino Básico – 9,6%
- 3º Ciclo do Ensino Básico – 17,8%
- Ensino Secundário – 23,5%
- Ensino Médio – 1,2%
- Ensino Superior – 19,8%

De acordo com [5], foi elaborado um questionário que consistiu em colocar a um conjunto de 145 estudantes, uma série de perguntas com respeito a identificar as atitudes em relação à Física e as percepções sobre o ensino e a aprendizagem da Física. Depois, de elaboradas as questões, foi criado o questionário, utilizando a plataforma Google Forms, sendo o mesmo disponibilizado online, com o recurso às redes sociais.

Os resultados dos questionários aplicados aos alunos, que procuram medir e identificar as suas atitudes e percepções, poderão ser importantes indicadores de como o currículo e as metodologias adotadas pelos professores portugueses podem ou não ser ajustadas tendo em conta a opinião, a sugestão, em suma a “voz dos alunos”.

METODOLOGIA DA PESQUISA E CARACTERIZAÇÃO SÓCIO DEMOGRÁFICA

Entre os métodos de coleta de dados para análise, um merece atenção especial: aquele em que as informações são colhidas através de questionários divulgados nas redes sociais. Sem dúvida, é um método atrativo, que conduz a resultados confiáveis, além de utilizar procedimentos que tornam os seus custos reduzidos. Assim, a este questionário sobre “*Atitudes e Percepções dos Estudantes Portugueses em Relação à Física*” responderam 145 pessoas. O objetivo inicial foi perceber as características sócio demográficas da população

da amostra. 65,7% dos inquiridos são do sexo feminino. A faixa etária mais representativa, em termos de idade, foi a dos 18 aos 20 anos. Para idades inferiores a 18 anos responderam, apenas, 13,1% da população da amostra. Os inquiridos com idade superior a 25 anos contabilizam 13,8% dos estudantes que responderam ao questionário. Quanto ao nível de formação dos inquiridos, salienta-se que 34,3% da amostra desta população frequentam o ensino superior. Enquanto, 57,4% são alunos do ensino secundário. Continuando com a análise dos dados recolhidos verifica-se que 66,9% dos indagados residem nos Açores, sendo 94,5% da amostra dos inquiridos afetos ao estado civil solteiro. Na Figura 1 são apresentadas as características sócio demográficas da população da amostra.

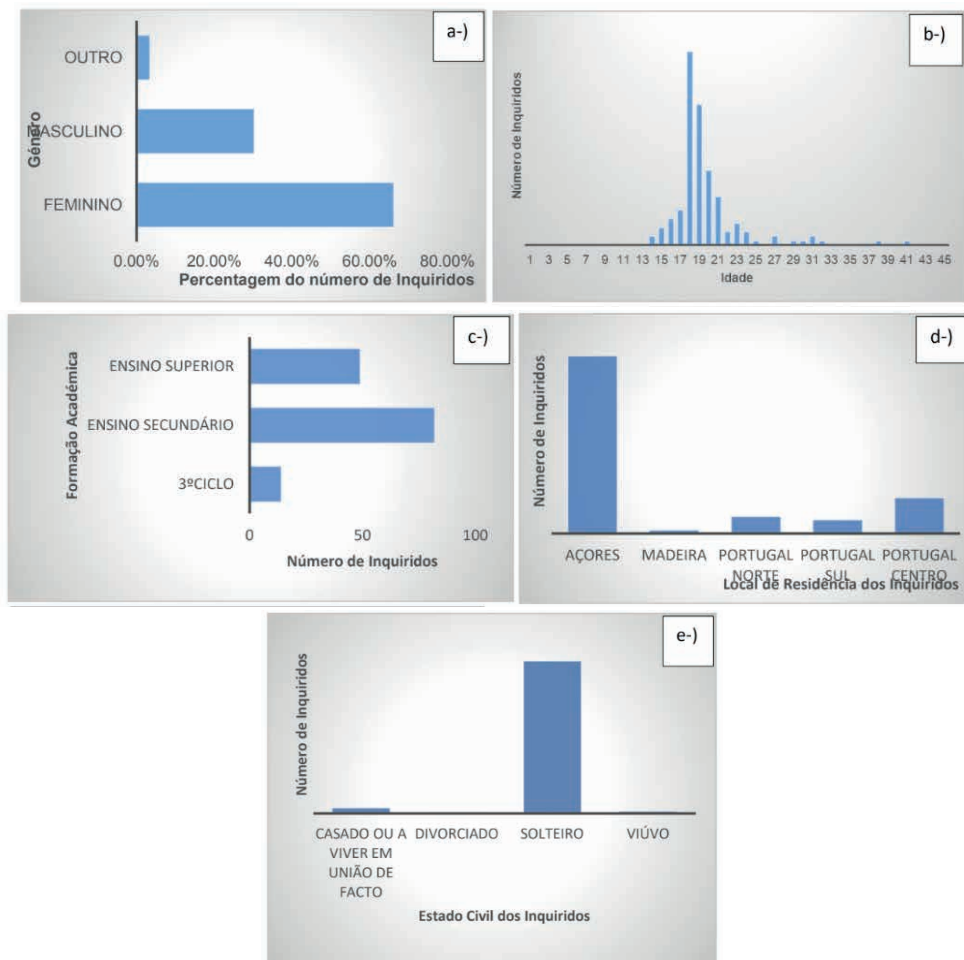


Figura 1 – Características sócio demográficas da população da amostra:

- a-) género dos inquiridos
- b-) idade dos inquiridos
- c-) formação académica dos inquiridos
- d-) local de residência dos inquiridos
- e-) estado civil dos inquiridos

Considerando a definição de atitude em Psicologia Social, esta pode ser entendida como a tendência ou predisposição adquirida e relativamente estável para agir, pensar ou sentir de uma determinada forma (positiva ou negativa) face a um objeto, pessoa, situação, grupo social, instituição, conceito ou valor. E, percepção que segundo [6], é um processo que ocorre no cérebro e possui muitos estágios, envolvendo seleção, processamento, organização e integração das informações recebidas pelos sentidos, foram elaboradas as duas dimensões do questionário, com 13 itens para a dimensão – “*A Atitude dos Alunos em Relação à Disciplina de Física*” e 10 itens para a dimensão – “*Percepções dos Alunos sobre o Ensino e a Aprendizagem da Disciplina de Física*”, Tabela 1.

Dimensões	
1. <i>A Atitude dos Alunos em Relação à Disciplina de Física</i>	2. <i>Percepções dos Alunos sobre o Ensino e a Aprendizagem da Disciplina de Física</i>
Itens:	Itens:
<ul style="list-style-type: none"> • 1.1. O conhecimento da Física é útil para si? • 1.2. Numa escala de 0 a 10, sendo 0 nada relacionado e 10 extremamente relacionado, como considera que a maioria dos tópicos da disciplina de Física estão relacionados à sua vida? • 1.3. Em relação à seguinte afirmação – “O conhecimento que se adquire com o estudo da Física pode ser usado na vida diária”, a sua opinião é: Concordo totalmente, Concordo, Neutro, Discordo e Discordo totalmente. • 1.4. Acha que a Física pode melhorar a vida de uma pessoa? • 1.5. Acha que a Física é importante para o desenvolvimento nacional? • 1.6. Numa escala de 0 a 10, sendo 0 nada provável e 10 extremamente provável, como avalia a probabilidade de a disciplina de Física ser estudada com entusiasmo por todos os alunos? • 1.7. Gosta de acompanhar os últimos desenvolvimentos em ciência e tecnologia? • 1.8. Gosta de aprender os conceitos físicos? 	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1. Tem tido a oportunidade de realizar experiências em laboratório para comprovar conceitos físicos? • 2.2. Se respondeu muitas vezes à questão anterior, acha que as atividades práticas realizadas na escola o ajudaram a entender os conceitos Físicos de forma mais eficaz? • 2.3. Considera que os seus professores fornecem informações e conselhos sobre a carreira e oportunidades na área da Física? • 2.4. O seu professor de Física costuma usar uma abordagem criativa e inovadora no ensino desta disciplina? • 2.5. O seu professor de Física incentiva os alunos a pesquisarem informações de Física na Internet? • 2.6. Os seus professores de Física costumam divulgar artigos de Ciências ou Física com os alunos da turma? • 2.7. O seu professor de Física tem o hábito de incentivá-lo a usar os conhecimentos físicos para produzir algum produto ou ideia que possa ser economicamente rentável. • 2.8. Os seus professores de Física realizam Visitas de Estudo a locais que estão associados ao uso de tecnologia científica?

- 1.9. Adora fazer experiências de Física em laboratório?
- 1.10. Acha que a disciplina de Física consiste em atividades ou projetos que ensinam estudantes a pensar de forma crítica e criativa?
- 1.11. Em relação à seguinte afirmação – “A disciplina de Física consiste em atividades ou projetos que encorajam alunos para explorar e investigar”, a sua opinião é: Concordo totalmente, Concordo, Neutro, Discordo e Discordo totalmente.
- 1.12. Numa escala de 0 a 10, sendo 0 nada provável e 10 extremamente provável, como avalia a probabilidade de a disciplina de Física ajudar a preparar o aluno para enfrentar os desafios da tecnologia no século XXI?
- 1.13. Numa escala de 0 a 10, sendo 0 nada interessante e 10 extremamente interessante, como considera o estudo da Física?
- 2.9. Em relação à seguinte afirmação – “Os meus professores de Física sempre me deram a oportunidade de pensar e dar opiniões sobre os conceitos abordados em sala de aula.”, a sua opinião é: Concordo totalmente, Concordo, Neutro, Discordo e Discordo total mente
- 2.10. Em relação à seguinte afirmação – “Os meus professores de Física costumam incentivar-me a participar em competições sobre inovação em ciência.”, a sua opinião é: Concordo totalmente, Concordo, Neutro, Discordo e Discordo totalmente

Tabela 1 – Dimensões e itens utilizados no questionário. Adaptado de [7],

O coeficiente alpha de Cronbach é amplamente utilizado em pesquisas em muitos campos, incluindo a psicologia, a educação, a saúde e os negócios. É comumente utilizado para avaliar a qualidade de questionários e escalas de mensuração antes de serem utilizados em pesquisas. Além disso, é uma ferramenta útil para identificar itens fracos em uma escala e, assim, melhorar a validade da escala. O cálculo do coeficiente alpha de Cronbach é baseado no princípio de que quanto mais altamente correlacionados forem os itens de uma escala, maior será a consistência interna da escala. [8] afirma que este coeficiente varia de 0 a 1, onde um valor próximo a 1 indica uma alta consistência interna e um valor próximo a 0 indica uma consistência interna fraca. Em resumo, o coeficiente alpha de Cronbach é uma medida importante da confiabilidade em psicometria e é amplamente utilizado para avaliar a consistência interna de questionários e escalas de mensuração. É uma ferramenta valiosa para garantir a qualidade e a validade de pesquisas em muitos campos.

Como método de decisão para avaliar a consistência interna dos vários itens afetos às duas dimensões deste estudo, calculamos o coeficiente alfa de Cronbach. De acordo com [9], os limites de confiabilidade do coeficiente alfa de Cronbach são os seguintes:

- $\alpha \leq 0,30$ – Muito baixa

- $0,30 < \alpha \leq 0,60$ – Baixa
- $0,60 < \alpha \leq 0,75$ – Moderada
- $0,75 < \alpha \leq 0,90$ – Alta
- $\alpha > 0,90$ – Muito alta

Com base na escala apresentada, após o cálculo deste coeficiente pode-se decidir acrescentar mais algum item ao questionário, ou retirar algum item, com o objetivo de aumentar o valor do coeficiente e por conseguinte a confiabilidade do questionário.

No presente estudo foi calculado o coeficiente alfa de Cronbach entre quatro itens de cada uma das duas dimensões, Tabela 2.

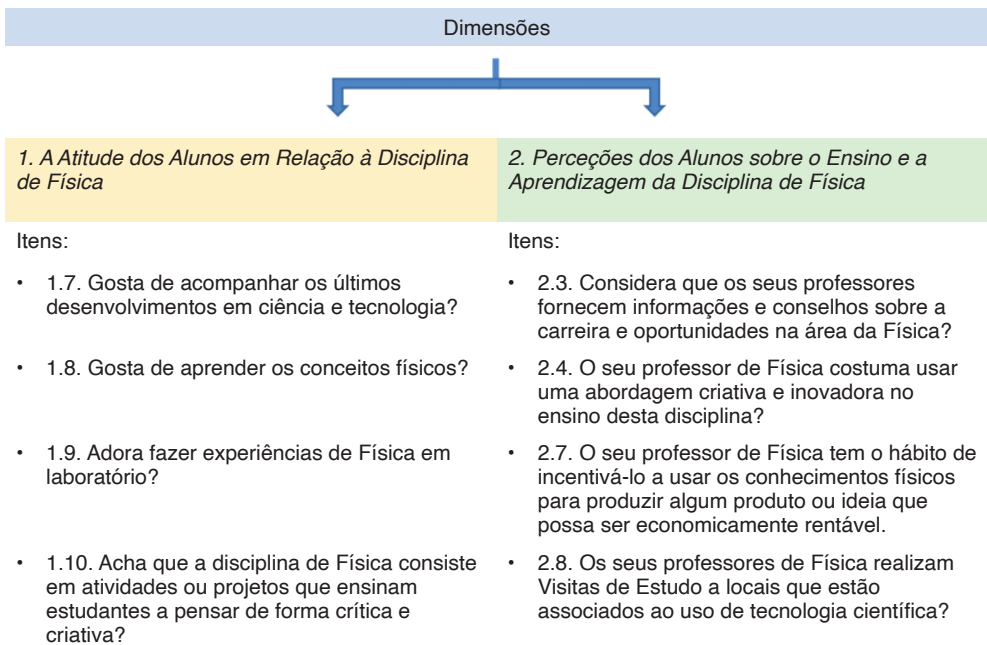


Tabela 2 – itens das duas dimensões selecionados para o cálculo do coeficiente alfa de Cronbach.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Vamos iniciar a observação das respostas atendendo à dimensão 1 – “A Atitude dos Alunos em Relação à Disciplina de Física”. Analisando as respostas dadas pelos 145 estudantes portugueses, verifica-se que, em relação à questão – “O conhecimento da Física é útil para si?”, 53,8% dos inquiridos responderam sim. 25,5% responderam talvez e 20,7% não consideram o conhecimento da Física útil para os próprios estudantes. Quando os inquiridos foram confrontados com a pergunta – “O conhecimento que se adquire com o estudo da Física pode ser usado na vida diária”, 64,4% dos estudantes responderam concordo ou concordo totalmente. Destes 44,7% respondeu que a Física é importante

para o desenvolvimento nacional. Ao analisarmos as respostas dos inquiridos à questão – *“Como avalia a probabilidade de a disciplina de Física ser estudada com entusiasmo por todos os alunos?”*, obtivemos que 11,03% consideram entusiasmante o estudo da Física, e 74,5% refletem um entusiasmo moderado pelo estudo da referida área científica. Referenciando a questão – *“Gosta de acompanhar os últimos desenvolvimentos em ciência e tecnologia?”*, obtivemos que 89,6% acompanham os desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Desta percentagem de estudantes 98% responderam sim à pergunta – *“Gosta de aprender os conceitos físicos?”*. A componente experimental da área científica Física é considerada importante. À questão - *“Adora fazer experiências de Física em laboratório?”*, 67,6% responderam afirmativamente. Ponderando as respostas dadas pelos inquiridos à questão – *“Acha que a disciplina de Física consiste em atividades ou projetos que ensinam estudantes a pensar de forma crítica e criativa?”*, obtivemos 52,4% de respostas positivas e 30,3% de respostas indecisas. Quando os estudantes são questionados acerca de – *“A disciplina de Física consiste em atividades ou projetos que encorajam alunos para explorar e investigar”*, 63,4% concordam com a afirmação e 20,7% dos inquiridos não têm opinião formada acerca deste assunto. À questão – *“Como avalia a probabilidade de a disciplina de Física ajudar a preparar o aluno para enfrentar os desafios da tecnologia no século 21”*, as respostas refletem uma probabilidade moderada, partilhada por 60% dos estudantes. Indagados os alunos acerca da questão – *“Como considera o estudo da Física?”*, 10,3% consideram o estudo da Física muito interessante, 42% consideram interessante e 47,6% consideram pouco interessante.

De seguida, vamos apresentar os resultados obtidos pelas respostas dos inquiridos, à dimensão 2 – *“Percepções dos Alunos sobre o Ensino e a Aprendizagem da Disciplina de Física”*. Analisando as respostas dos alunos à questão – *“Tem tido a oportunidade de realizar experiências em laboratório para comprovar conceitos físicos?”*, 60% referiram poucas vezes, 20% referiram nunca e 20% referiram muitas vezes. Acerca da questão – *“Se respondeu muitas vezes à questão anterior, acha que as atividades práticas realizadas na escola o ajudaram a entender os conceitos Físicos de forma mais eficaz?”*, 89,6% responderam sim. Quando auscultados sobre a questão – *“Considera que os seus professores fornecem informações e conselhos sobre a carreira e oportunidades na área da Física?”*, obtivemos 49,6% de afirmações positivas. Em relação à pergunta – *“O seu professor de Física costuma usar uma abordagem criativa e inovadora no ensino desta disciplina?”*, 50,3% concordam com a abordagem adotada pelo seu professor de Física. Das respostas à questão – *“O seu professor de Física incentiva os alunos a pesquisarem informações de Física na Internet?”*, apenas 17,9% dos alunos responderam que recebem este incentivo com frequência e 9,6% dos alunos, referem que, os seus professores de Física divulgam artigos de Ciências ou Física em sala de aula, com alguma frequência. Sobre a questão – *“O seu professor de Física tem o hábito de incentivá-lo a usar os conhecimentos físicos para produzir algum produto ou ideia que possa ser economicamente rentável”*,

33,1% afirmam que recebem este tipo de incentivo. “Os meus professores de Física sempre me deram a oportunidade de pensar e dar opiniões sobre os conceitos abordados em sala de aula.”,33,1% estão de acordo com esta afirmação. Ao analisarmos as respostas dos alunos em relação à questão – “Os meus professores de Física costumam incentivar-me a participar em competições sobre inovação em ciência”, 22,7% estão de acordo com a afirmação referida.

Na Figura 2, encontram-se os resultados do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach. Para a dimensão 1 – “A Atitude dos Alunos em Relação à Disciplina de Física”, obtivemos o

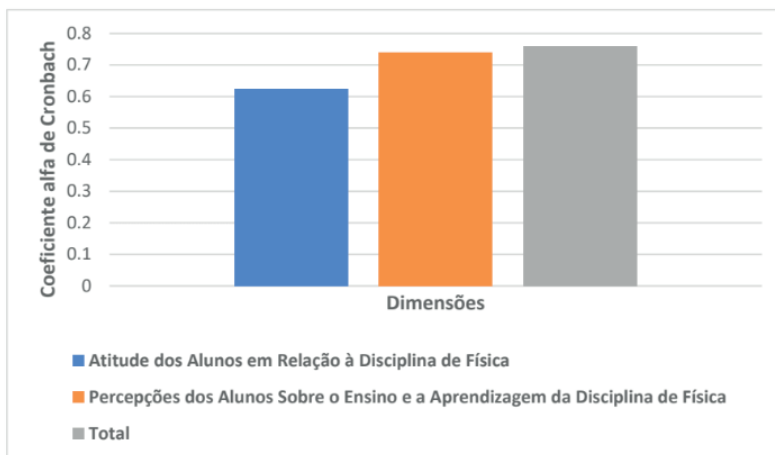


Figura 2 – Coeficiente alfa de Cronbach para cada dimensão e dimensão total.

valor 0,623, considerando os itens de 1.7 a 1.10 do questionário. Enquanto, para a dimensão 2 – “Percepções dos Alunos sobre o Ensino e a Aprendizagem da Disciplina de Física”, foi encontrado o valor 0,74 do coeficiente acima citado para os itens 2.3, 2.4, 2.7 e 2.8. Ambas as dimensões correspondem a uma confiabilidade moderada.

CONCLUSÃO

A atitude e a percepção dos alunos durante o ensino e a aprendizagem na escola são preocupações importantes para determinar a efetividade destes processos. É crucial saber se o conteúdo da área científica Física está sendo compreendido pelos alunos. Daí a realização deste estudo para investigar a relação entre as habilidades no século XXI e as atitudes e percepções dos alunos em relação à Física.

Da análise das respostas ao questionário, verifica-se que uma larga percentagem dos estudantes portugueses revelam ter um entusiasmo moderado pelo estudo da Física, e que, inclusive, acompanham a informação divulgada acerca dos desenvolvimentos

científicos e tecnológicos. Consideram importantes as aulas laboratoriais, no entanto, o acesso ao laboratório é referido que acontece poucas vezes. Tendo sido reconhecido por estes, que as aulas laboratoriais ajudam a entender os conceitos físicos de forma eficaz. Uma percentagem moderada dos inquiridos tem a noção de que a área da Física contribui para que os estudantes pensem de forma crítica e criativa. Uma reduzida percentagem de alunos refere ter recebido incentivo dos seus professores para participarem em competições sobre inovar em ciência. Uma quantidade moderada de alunos tem um a percepção de que a Física o ajudará a estar preparado para os desafios tecnológicos ao longo do século XXI. Revelam pouco conhecimento acerca de oportunidades profissionais nesta área da ciência.

Com base na análise realizada através das respostas ao questionário, as atitudes dos alunos em relação à Física são de nível moderado, assim como, as percepções dos alunos sobre o ensino e aprendizagem de Física.

O cálculo do coeficiente alfa de Cronbach, demonstrou que, estamos perante uma confiabilidade moderada para as duas dimensões adotadas neste questionário (questões 1.7 a 1.10, 2.3, 2.4, 2.7 e 2.8). Mesmo, não tendo calculado a confiabilidade dos outros itens, foi decidido não desprezar nenhum deles para cada dimensão.

REFERÊNCIAS

[1] Jusup, M., et al., (2022). Social Physics. Physics Report 948. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.physrep.2021.10.005>

[2] Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321. Winterton, J., Deist, F. D., & Stringfellow, E. (2005).

[3] Partnership for the 21st Century Skills (sd). Learning for the 21st century. A Report and Mile Guide for the 21st century skills. Washington: Partnership for the 21st Century Skills. Recuperado a 20 de junho de 2014 de http://www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf

[4] PORDATA_Fontes de Dados: INE - X, XII, XIV, XV e XVI Recenseamentos Gerais da População, última atualização: 2022-12-02. Base de Dados de Portugal | Pordata

[5] Quivy, R., & Campenhoudt, L. V. (2005). Manual de investigação em ciências sociais Lisboa: Gradiva.

[6] <https://www.efdeportes.com/efd191/percepcao-na-infancia-aplicacoes-praticas.htm>

[7] Soh, T. M. T., Arsad, N. M., Osman, K. (2010). The Relationship of 21st Century Skills on Students' Attitude and Perception towards Physics. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 7(C) (2010) 546–554. Elsevier.

[8] Gliem, Joseph A. Gliem, Rosemary R Cronbach's Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha ... Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education 2003 www.ssnpstudents.com/wp/wp.../Gliem-Gliem.pdf

[9] FREITAS, A. L. P., RODRIGUES, S. G. A. Avaliação da confiabilidade de questionário: uma análise utilizando o coeficiente alfa de Cronbach In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12, 2005, 07-09 nov, Bauru-SP. Anais... Bauru-SP: UNESP, 2005.