

## Ensino de Óptica no Pibid: uma abordagem com uso de vídeos durante a pandemia da covid-19

### Teaching Optics at Pibid: an approach with the use of videos during the covid-19 pandemic

Alerf de Paula Dornel<sup>1</sup>

Gustavo Arruda Verneck<sup>2</sup>

Tatiana Souza Graça<sup>3</sup>

Luiz Otavio Buffon<sup>4</sup>

Cleiton Kenup Piumbini<sup>5</sup>

Adriano Ricardo da Silva Trabach<sup>6</sup>

#### Resumo

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar a construção, a aplicação e os resultados de uma intervenção didática executada em uma escola pública do município de Cariacica-ES, com as turmas de 3º ano do ensino médio. Esta ação fez parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e foi realizada pelos estudantes do Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), *campus* Cariacica. Nesse estudo de óptica, o tema escolhido foi luz e cores, e todas as atividades foram aplicadas de forma *online*, por meio de vídeos e de um quiz para avaliar o que os alunos aprenderam. O formato *online* foi adotado como uma alternativa devido às dificuldades impostas pela pandemia da covid-19, que impossibilitaram o ensino presencial contínuo ao longo dos anos de 2020 e 2021. O uso de vídeos foi uma tentativa de superar as dificuldades de os alunos estudarem sozinhos durante o ensino não presencial. Além dos vídeos, os alunos tiveram suporte por parte dos bolsistas, durante o período de aplicação, para esclarecer dúvidas e obter orientações, objetivando uma aprendizagem mais significativa. Os resultados mostraram uma participação satisfatória

---

<sup>1</sup> Licenciado em Física e Mestrando em Ensino de Física ambos pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica e Professor do Centro de Ensino Albert Einstein. Contato de e-mail: alerfpdornell@gmail.com

<sup>2</sup> Licenciado em Física e Graduando em Bacharelado em Física ambos pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica. Contato de e-mail: gustavoverneck@gmail.com

<sup>3</sup> Licencianda em Física pelo Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cariacica. Contato de e-mail: tatianafisica24@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Física das Partículas Elementares pela Universidade de São Paulo. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) – Campus Cariacica. Grupo de pesquisa NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física). Contato de e-mail: buffon@ifes.edu.br

<sup>5</sup> Doutor em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) – Campus Cariacica. Grupo de pesquisa NEEF (Núcleo de Estruturação do Ensino de Física). Contato de e-mail: cleiton.kenup@ifes.edu.br

<sup>6</sup> Licenciado em Física e Mestre em Ensino de Física ambos pela Ufes - Universidade Federal do Espírito Santo. Professor da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo. Contato de e-mail: fisicotrabach@gmail.com

por parte dos alunos, inclusive no sentido de que eles gostariam de ter outras atividades semelhantes.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Ensino de Óptica. Vídeos. Pibid. Pandemia da covid-19.

### **Abstract**

This experience report aims to present the construction, application and results of a didactic intervention carried out at public school in Cariacica-ES, with the 3rd year high school classes. This action was part of the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation (Pibid) and was carried out by students of the Degree in Physics at the Federal Institute of Espírito Santo (IFES), Cariacica campus. In this Optics study, the chosen theme was Light and Colors, and all activities were applied *online*, through videos and a quiz to assess what students learned. The *online* format was adopted as an alternative due to the difficulties imposed by the covid-19 pandemic, which made continuous face-to-face teaching impossible throughout 2020 and 2021. The use of videos was an attempt to overcome the difficulties of students studying alone during non-face-to-face teaching. In addition to the videos, the students were supported by the authors during the application period, to clarify doubts and obtain guidance, aiming at a more meaningful learning. The results showed a satisfactory participation on the part of the students, including in the sense that they would like to have other similar activities.

**Keywords:** Meaningful Learning. Optics Teaching. Videos. GDP covid-19 pandemic.

### **Introdução**

No estado do Espírito Santo, durante a pandemia da covid-19, as escolas foram interditadas e o ensino *online* vigorou por bastante tempo ao longo dos anos de 2020 e início de 2021 (BRASIL, 2020). Apesar disso, os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), pertencentes ao Curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), campus Cariacica, foram alocados para atuar em uma escola pública em Cariacica - ES.

Contudo, de início em conversas com o professor supervisor da escola, eles perceberam a dificuldade de engajar os alunos em atividades não presenciais. Inclusive, algumas tentativas de realização de ensino remoto com aulas síncronas foram feitas, mas elas não conseguiram a participação da maioria dos alunos. Diante disso, decidimos realizar atividades assíncronas baseadas em pequenos vídeos, com o objetivo de incentivar os alunos a estudar e, dessa forma, conseguirmos uma maior participação. Segundo Santos e Kloss (2010), os vídeos são uma tecnologia de baixo custo e de fácil acesso, além de possibilitar uma liberdade ao estudante, que pode assistir quando, onde e quantas vezes quiser. Nessa linha, De Jesus (2019) utilizou videoaulas e a produção de um documentário sobre a vida de Isaac Newton para ensinar Mecânica, obtendo bons resultados. Também, segundo Dallacosta, Tarouto e Dutra (2004), quando o vídeo é bem

planejado, pode-se fazer com que os alunos participem ativamente.

De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (1973), para melhorar o engajamento, a motivação e o aprendizado dos alunos são necessários utilizarmos materiais didáticos potencialmente significativos. Nesse sentido, atividades didáticas sobre fenômenos físicos, baseadas no uso de pequenos vídeos contextualizados podem atingir tal objetivo, tendo a vantagem de poderem ser assistidos por meio de um telefone celular em qualquer local. Com esse objetivo, Ferreira et al. (2020) desenvolveram uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, buscando conseguir uma aprendizagem significativa.

Por outro lado, nosso trabalho foi desenvolvido em consonância com as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que visam, dentre outras coisas:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p.9).

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.9).

Diante disso, o objetivo deste artigo é relatar e analisar a construção e a aplicação de uma experiência didática para o ensino da óptica, luz e cores, em turmas de 3º ano do Ensino Médio, utilizando os vídeos como ferramenta de ensino. A pesquisa relacionada à aplicação da atividade pretende verificar indícios de que a proposta possa contribuir para o aprendizado dos alunos. Para isso, foram adaptados e produzidos vídeos e coletados dados e informações dos estudantes por meio de dois questionários, sendo o primeiro o questionário de conhecimentos prévios, aplicado antes do uso dos vídeos, e o outro, um questionário após a aplicação, contendo também perguntas de opinião dos alunos sobre a intervenção.

Acreditamos que este trabalho possa contribuir para o programa de formação inicial de professores da Iniciação à docência, no sentido de introduzir linguagens visual, sonora e digital, e de certa forma indo ao encontro a BNCC (2018), principalmente por contemplar o uso de tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem. Num trabalho correlato, Shinsato et al. (2021) desenvolveram e analisaram o uso de diversos vídeos nos programas Pibid e Residência Pedagógica.

Nas próximas seções deste artigo, são apresentados os procedimentos metodológicos adotados, o relato da aplicação, bem como as análises dos resultados e as

conclusões.

## Referenciais Teórico-metodológicos

A Teoria da Aprendizagem Significativa defende que a aprendizagem ocorre de forma satisfatória quando o que está sendo ensinado interage com algum conhecimento relevante que o aluno já possui sobre o assunto, denominado de ideia âncora ou subsunçor (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978). A aprendizagem significativa tende a ser mais duradoura do que a aprendizagem mecânica, que carece de significado e pode ser facilmente esquecida. Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1978, p. iv):

Se eu tivesse de reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator singular mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978, p. iv).

Dessa forma, uma possível estratégia para se ensinar de forma significativa um assunto é investigar os conhecimentos prévios relevantes dos alunos sobre este assunto e usar essas informações no planejamento de materiais didáticos potencialmente significativos (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978). Esta tarefa não é fácil pois um teste pode não conseguir revelar exatamente quais são esses conhecimentos prévios.

Uma vez que o problema organizacional substantivo (identificação dos conceitos organizadores básicos de uma dada disciplina) está resolvido, a atenção pode ser dirigida aos problemas organizacionais programáticos envolvidos na apresentação e no arranjo seqüencial das unidades componentes. (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978, p. 189).

Se o professor conseguir mapear os subsunçores que os alunos possuem a respeito de um determinado assunto e preparar os materiais didáticos de acordo com essas informações, será mais provável que os alunos percebam a importância e o significado do que estão estudando e com isso tenham mais motivação.

Portanto, uma das condições para ocorrência de aprendizagem significativa é que o material a ser aprendido seja relacionável (ou incorporável) à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não-literal. Um material com essa característica é dito potencialmente significativo. (MOREIRA, 2006, p. 19).

Numa situação de ensino não presencial, como durante a pandemia da covid-19, uma possibilidade explorada foi o uso de materiais educacionais digitais, por exemplo, construção de vídeos, uso do *Google forms*, do *WhatsApp* e e-mail para enviar materiais e estabelecer a comunicação com os alunos.

Os recursos digitais vêm sendo aplicados em diferentes áreas do conhecimento, permitindo que as novas práticas ampliem antigas possibilidades. Especialmente na área da educação, eles possibilitam que conteúdos sejam abordados na forma de imagem digitais, vídeos, hipertextos, animação, simulações, objetos de aprendizagem (OA), páginas web, jogos educacionais entre outros. Eles surgem como ferramenta capaz de potencializar a reestruturação de práticas

pedagógicas, originando novas formas de pensar a respeito do uso da comunicação, da ciência da informação, da construção do conhecimento e da sua interação com a realidade (BEHAR; TORREZAN, 2009, p. 33).

A opção pelo uso de vídeos pode permitir o desenvolvimento de um material potencialmente significativo (MOREIRA, 2010), pois permite aos alunos visualizarem os fenômenos de forma mais dinâmica do que nos textos. De acordo com Santos e Kloss (2010, p.107), o vídeo:

É uma ferramenta para causar e despertar a atenção e curiosidade dos alunos, fazendo com que eles tenham a oportunidade de poder observar e destacar o que mais os chama a atenção, o que ficou claro ou não com esse material e colocar da maneira como entenderam. Dessa forma, o vídeo torna-se uma atividade interessante e de bom rendimento, basta o professor interagir com o assunto e debater após a exibição deste (SANTOS; KLOSS, 2010, p.107).

Dessa forma investigando-se os conhecimentos prévios dos alunos e usando-se essas informações pode ser possível produzir vídeos mais adequados e contextualizados para o aprendizado dos alunos, tanto como complemento ao ensino presencial ou no ensino à distância.

Segundo Morán (1995, p. 28):

O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORÁN, 1995, p. 28).

O uso de vídeos se constitui uma oportunidade de introduzir atividades diferenciadas em sala de aula, como uma alternativa às aulas narrativas no quadro e, nesse sentido, podem complementar o estudo permitindo melhor visualização de fenômenos.

## Procedimentos Metodológicos

A seguir, apresentamos a metodologia utilizada na construção e aplicação e justificamos os motivos da intervenção ter sido *online*, não obrigatória para os alunos, baseada em questionários e vídeos e de termos utilizado o *WhatsApp* como ferramenta de apoio.

Pelo fato de a intervenção didática ter sido realizada durante a pandemia da Covid-19, num período de ensino não-presencial, ela teve que ser aplicada no formato *online*. Durante a pandemia a escola estava utilizando a ferramenta *Google forms* para enviar materiais e questionários aos alunos, mas, conforme relatado pelo professor supervisor, a participação dos estudantes era baixa. Assim, decidimos adotar a participação voluntária dos alunos neste projeto e, dentre as três turmas do terceiro ano, tivemos a participação de 28 alunos.

Para melhorar a comunicação com os estudantes, em acordo com o professor regente das turmas, decidimos utilizar o aplicativo de conversa *WhatsApp* como uma forma direta de nos comunicar com eles e de enviar materiais. Para tal, utilizamos um grupo de *WhatsApp* em que os alunos das turmas foram convidados a entrar. Diversas pesquisas têm indicado que o uso do *WhatsApp* promove um maior engajamento, participação e colaboração dos discentes no processo de ensino e aprendizagem, para além dos limites físicos da sala de aula (KAIESKI et al., 2015; ALENCAR et al., 2015; SOUZA et al., 2015). Desta forma, como instrumentos de coleta de dados, foram aplicados questionários aos alunos com links do *Google forms* enviados via *WhatsApp*.

A seguir, é apresentado, no quadro 1, o cronograma de aplicação da intervenção. O primeiro passo foi uma interação inicial, via *WhatsApp*, dos bolsistas do Pibid com os alunos da escola, preparando-os e incentivando-os para a participação nas atividades do projeto.

**Quadro 1:** Cronograma de realização das atividades.

Atividades	Data de início e término
Interação com os alunos via grupo de <i>WhatsApp</i> .	21/05/2021 à 18/06/2021
Aplicação do Questionário de conhecimentos prévios <sup>7</sup> .	25/05/2021 à 29/05/2021
Reuniões para confecção dos vídeos.	30/05/2021 à 10/06/2021
Realização das atividades com os Vídeos 1 e 2 <sup>8</sup> , o quiz e o questionário de opinião <sup>9</sup> .	11/06/2021 à 18/06/2021

Fonte: os autores.

O questionário de conhecimentos prévios<sup>7</sup> foi composto por 13 perguntas básicas sobre óptica com a intenção de analisar o que os alunos já sabiam sobre o tema luz e cores e no que tinham mais dificuldades, para auxiliar na confecção dos vídeos gravados.

Após a análise da avaliação diagnóstica, o próximo passo foi produzir e enviar vídeos curtos com informações claras para os alunos. Foram enviados dois vídeos<sup>8</sup>, Decomposição da Luz Branca (Vídeo 1) e Cores (Vídeo 2), que foram gravados e editados pelos próprios bolsistas. Junto com os vídeos, foram enviados os links para o quiz e o questionário de opinião<sup>9</sup>, que só deveria ser feito após os alunos assistirem aos vídeos.

## Relato da Aplicação

Diante dos objetivos deste artigo, nesta seção será relatado a construção e a

<sup>7</sup> Link do Questionário de conhecimentos prévios: <https://docs.google.com/forms/d/10zBQUoV200XQ-b7TrgSjU5j64KfYXB2ei6dovhKqdnC/edit>

<sup>8</sup> Vídeo 1 sobre a decomposição da Luz Branca: <https://www.youtube.com/watch?v=pi6cVQPqOow>, com 3:25 minutos. Vídeo 2 sobre as cores: <https://www.youtube.com/watch?v=NIHL-5xWwRM>, com 2:32 minutos.

<sup>9</sup> Link do quiz: [https://docs.google.com/forms/d/1m-RGoioSjiuZpIfKgpbyQtANr8k6GtOxayl-DxZ\\_uFc/edit](https://docs.google.com/forms/d/1m-RGoioSjiuZpIfKgpbyQtANr8k6GtOxayl-DxZ_uFc/edit)

aplicação da proposta, enquanto os resultados dos questionários serão apresentados na próxima seção.

A intervenção teve início no dia 21 de maio de 2021, quando os autores do projeto entraram em contato com os alunos da escola por meio do aplicativo *WhatsApp*. Esse primeiro contato foi de suma importância para incentivá-los a participar da atividade e foi realizado enviando uma mensagem de texto no grupo de *WhatsApp* da turma. Foi solicitado que eles mandassem uma mensagem no privado para os bolsistas, e quando esta mensagem era recebida, os bolsistas davam as boas-vindas aos alunos, apresentando-se como discentes do Pibid, garantindo uma interação rápida com cada um.

Em seguida, na aplicação do questionário de conhecimentos prévios, participaram ao todo 28 alunos. Ao analisar os dados obtidos, percebemos que houve respostas “copiadas da internet” e outras que os alunos disseram que não sabiam responder. Nas análises, agrupamos esses dois tipos de respostas na categoria “não sei”. Na construção dos vídeos, utilizamos as respostas que julgamos não terem sido copiadas da internet.

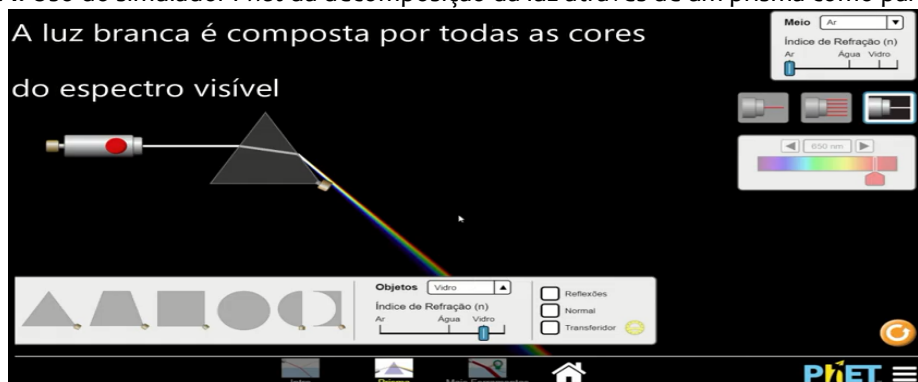
Ao utilizarmos vídeos como método de ensino, tivemos como objetivo que os alunos aprendessem mesmo estando em casa. Com as aulas presenciais suspensas muitos alunos encontraram dificuldades de aprender conteúdos de Física sozinhos, fazendo somente as atividades dos formulários do *Google forms*. Assim, a intenção foi que a utilização de vídeos curtos atrativos, feitos por nós mesmos de acordo com as dificuldades dos alunos, detectadas no questionário de conhecimentos prévios, pudessem motivar os alunos na realização das atividades.

No questionário de conhecimentos prévios, percebemos dificuldades dos alunos de entender a refração e a dispersão da luz branca nas diversas cores. Assim, no vídeo 1, contextualizamos o problema mostrando a formação do arco-íris num dia de chuva com Sol e um experimento de decomposição da luz através de um prisma. Por fim, apresentamos uma simulação do *Phet colorado*<sup>10</sup> mostrada na Figura 1, onde variamos a posição de um prisma diante de um laser branco, mostrando a decomposição da luz e a dependência do índice de refração com a frequência.

---

<sup>10</sup> A plataforma computacional Phet Colorado possui simulações em diversas áreas. O simulador que usamos sobre o desvio da luz está no link [https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light\\_pt\\_BR.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_pt_BR.html)

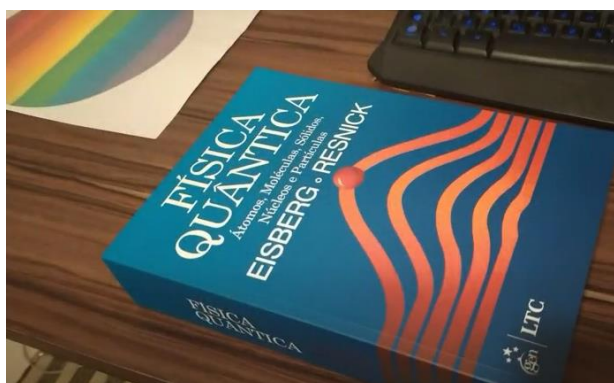
Figura 1: Uso do simulador Phet da decomposição da luz através de um prisma como parte do vídeo 1.



Fonte: os autores.

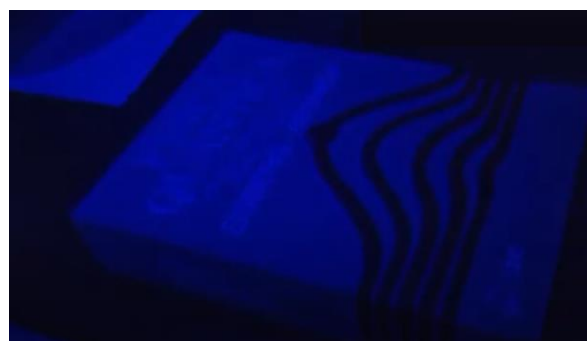
No vídeo 2, foi abordado a questão das cores que vemos e como elas dependem da cor do objeto e do tipo de luz que incide nele. Construímos o vídeo variando a cor da luz incidente num mesmo objeto e analisando as alterações que ocorrem, conforme mostrado na Figuras 2 e 3. Quando o livro azul, com detalhes em vermelho e letras brancas, é iluminado com luz branca essas cores são vistas normalmente. Caso ele seja iluminado com luz vermelha, a parte azul não consegue refletir nada e fica preta, a parte vermelha continua vermelha e as letras brancas ficam vermelhas pois é somente esta cor que é refletida. Quando iluminamos o mesmo livro com uma luz azul o oposto ocorre, com a parte vermelha não refletindo nada e ficando preta, a parte azul continua azul e as letras brancas agora se tornam azuis pois só podem refletir essa cor presente.

Figura 2: Livro iluminado com luz branca.



Fonte: Os autores.

Figura 3: À esquerda o Livro é iluminado com luz vermelha e a direita ele é iluminado com luz azul.



Fonte: Os autores.



O quiz e o questionário de opinião foram respondidos por um total de 22 alunos. Analisando o resultado do quiz, percebemos que os alunos apresentaram uma evolução em relação ao questionário de conhecimentos prévios. A principal dificuldade encontrada foi em relação à participação ativa dos alunos, pois alguns estudantes alegaram problemas com conexão, outros ainda mostraram desinteresse em participar das atividades e em diversas vezes foi necessário entrar em contato com eles para que fizessem as atividades.

## Coleta e Análises dos Resultados

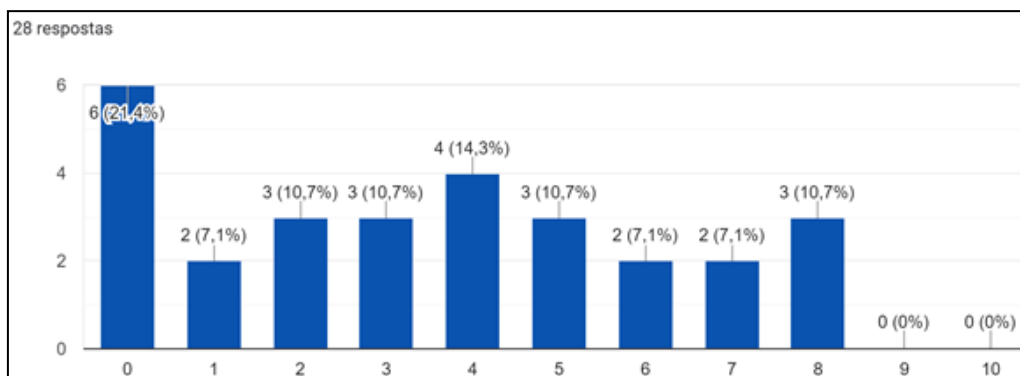
### Questionário de conhecimentos prévios

Neste questionário teve 3 tipos de questões. As perguntas 1 e 3 foram mais gerais com classificação direta das respostas, as perguntas 4, 5 e 14 foram abertas e as demais 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 foram objetivas, para escolher as respostas a partir de uma lista.

**Análise das perguntas 1 e 3:** A classificação das respostas para essas perguntas são mostradas nos gráficos 1 e 2, a seguir.

**Pergunta 1:** Para você, de zero à 10, qual é o seu conhecimento sobre óptica?

**Gráfico 1:** Respostas dos 28 alunos à pergunta 1.

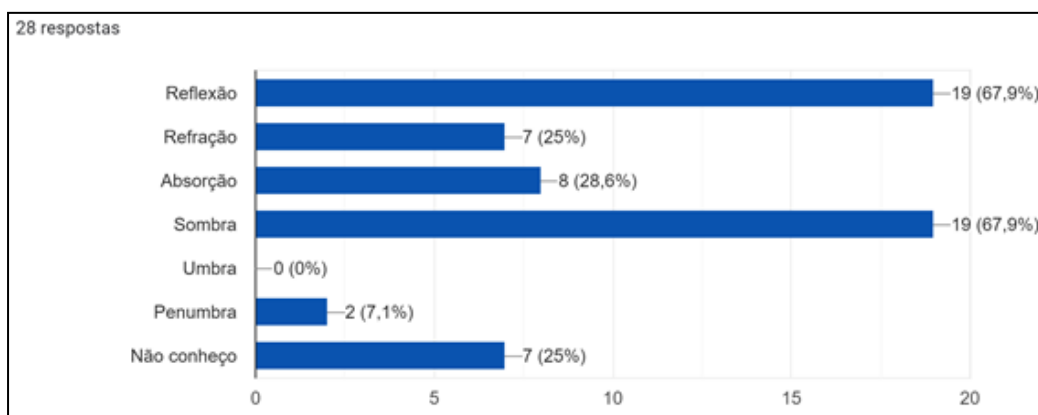


Fonte: os autores.

Nessa pergunta, cujo objetivo era saber o grau de conhecimento sobre a óptica, 35,6% dos alunos disseram ter conhecimento de acima da média (nota 5), indicando que o conhecimento prévio está presente embora não seja predominante.

**Pergunta 3:** Dos fenômenos abaixo, marque aqueles que você conhece.

**Gráfico 2:** Respostas dos 28 alunos à pergunta 3.



**Fonte:** os autores.

Nessa pergunta, cujo objetivo era investigar os fenômenos que os alunos conheciam, 67,9% deles alegaram conhecer a reflexão e a sombra, que estão mais presentes no dia-dia, e uma porcentagem pequena conhece a refração (25%) e a absorção (28,6%).

#### **Análise das demais perguntas:**

Nas perguntas abertas 4, 5 e 14, o objetivo era que os alunos explicassem os fenômenos da refração, reflexão e o processo de formação das cores. A classificação das respostas para elas foi realizada com base nas 4 categorias, Correta (C), Parcialmente Correta (PC), Incorreta (I) e Não Fez (NF), descritas a seguir:

- Correta (C): Alunos que demonstraram um entendimento claro do conteúdo recorrendo aos conceitos científicos apresentados.
- Parcialmente Correta (PC): Alunos que apresentaram domínio mediano do assunto, explicando a situação pedida sem utilizar conceitos científicos e/ou explicando de forma incompleta.
- Incorreta (I): Alunos que apresentaram total falta de domínio do conteúdo, cujas respostas fugiram da situação pedida.
- Não Fez (NF): Alunos que não responderam.

As perguntas objetivas (2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13) procuravam saber dos alunos, de forma direta, o que eles conheciam sobre as cores do arco-íris, sobre a natureza própria ou não própria da luz do Sol e da Lua, bem como informações sobre a propagação da luz e as cores de objetos iluminados com diferentes luzes. Nessas perguntas a categoria Parcialmente Correta (PC) não se aplica.

Na Tabela 1, a seguir, apresentamos o resultado da categorização dessas demais questões do questionário de conhecimentos prévios. Dos 28 alunos que responderam

inicialmente, consideramos apenas as respostas dos 22 alunos que posteriormente também responderam o quiz, para ao final fazer uma análise comparativa.

**Tabela 1:** Categorização das respostas dos alunos no questionário de conhecimentos prévios nas categorias, Correta (C), Parcialmente Correta (PC), Incorreta (I) e Não Fez (NF). As PC só se aplicam às perguntas dissertativas 4, 5 e 14. Dos 28 alunos consideramos somente os 22 que fizeram também o questionário final.

Questão	Questionário de Conhecimentos Prévios			
	C	PC	I	NF
2 - Quantas cores existem no arco-íris?	20		2	0
4 - Descreva com suas palavras o fenômeno de refração da luz.	0	8	7	7
5 - Descreva com suas palavras o fenômeno de reflexão da luz.	1	12	1	8
6 - O sol é um corpo luminoso, iluminado ou não sabe?	19		2	1
7 - A lua é um corpo luminoso ou iluminado ou não sabe?	17		4	1
8 - A afirmação "A luz se propaga sempre em linha reta em meios homogêneos." é: verdadeira, falsa ou não sabe.	14		5	3
9 - A afirmação "Raios de luz são capazes de desviar outros raios luz" é: verdadeira, falsa ou não sabe?	9		7	6
10 - A cor que vemos de um objeto depende da luz que incide sobre ele? Sim, não ou não sei.	16		3	3
11 - De que cor uma pessoa enxerga uma camiseta verde iluminada somente por uma luz vermelha?	3		15	4
12 - De que cor uma pessoa enxerga uma camiseta verde iluminada somente por uma luz verde?	14		3	5
13 - De que cor uma pessoa enxerga uma camiseta verde iluminada somente por uma luz branca?	16		3	3
14 - Explique sua resposta dada na questão acima.	0	9	7	6

**Fonte:** os autores.

Nesse questionário de conhecimentos prévios observamos uma boa quantidade de acertos nas perguntas 2, 6, 7, 8, 10, 12 e 13, todas com no mínimo 14 acertos (63%), indicando um bom conhecimento geral de óptica mesmo antes de estudar a disciplina. Houve muitas dúvidas a respeito da interação entre raios luminosos (pergunta 9), na explicação da refração (pergunta 4), da reflexão (pergunta 5) e na explicação da cor de uma camisa verde iluminada pela luz branca (pergunta 14). O desconhecimento foi maior na pergunta 11, sobre a cor de uma camiseta verde iluminada com a luz vermelha, com apenas 3 respostas C.

Em particular, na pergunta 5 a respeito da reflexão da luz, tivemos 1 resposta C e 12 respostas PC, confirmando o conhecimento prévio a respeito do conceito de reflexão, muito presente no cotidiano. Segue uma resposta que reflete isso:

*Aluno 9: Quando a luz bate em uma superfície e volta de onde veio.*

*Aluno 10: Consiste na mudança da direção de propagação da energia consiste no retorno da energia incidente em direção a região de onde ele é oriundo após entrar em contato com uma superfície*

Já na pergunta 4 sobre a refração da luz, percebemos ser um conceito menos conhecido com 8 respostas PC, indicando que no material didático seria necessário abordar o assunto com mais cuidado. Segue uma resposta dessa pergunta:

*Aluno 14: É quando a luz atravessa objeto transparente ou translúcido.*

*Aluno 15: Refração e quando a luz passa por um meio transparente como por exemplo a água, em um pote transparente e completamente parada se reflete do outro lado como luz.*

Na pergunta 13, sobre a aparência de uma camisa verde quando iluminada com luz branca, a maioria (16 alunos) acertou a resposta, pois associou com a situação do dia a dia das cores dos objetos iluminados. Mesmo assim, somente 9 alunos conseguiram dar uma explicação PC na pergunta 14. Segue uma resposta dessa pergunta:

*Aluno 3: Com isso queremos dizer que luz branca não é como muitos pensam uma cor, mas uma soma de cores que para nossa percepção é branco.*

*Aluno 6: Quando iluminados por uma luz branca, um objeto pode não refletir todos os componentes da luz, absorvendo alguns deles. Assim, podemos afirmar que as cores com que vemos os objetos correspondem às cores da luz refletida por eles.*

### Questionário final (quiz)

As perguntas desse questionário final foram mais complexas e procuraram saber se os alunos aprenderam sobre a dispersão da luz, absorção da luz, refração da luz e as cores de objetos iluminados por diversos tipos de luzes. Neste questionário, usamos a mesma categorização anterior e o resultado para os 22 alunos que responderam se encontra na Tabela 2.

**Tabela 2:** Categorização das respostas dos alunos no questionário final quiz nas categorias, Correta (C), Parcialmente Correta (PC), Incorreta (I) e Não Fez (NF). A categorização PC não se aplica às questões 4 e 4.1.

Questão	Questionário quiz			
	C	PC	I	NF
1- Por que o raio de luz branca, ao passar por um prisma, é decomposto em outras cores como visto na figura (ver o link do quiz <sup>9</sup> )?	1	17	4	0
2- Por que os carros pretos têm a temperatura do seu interior superior à dos carros brancos, quando expostos às mesmas condições de luz solar?	4	17	0	1
3- Ao colocarmos um lápis dentro de um copo com água, temos a ilusão de que o lápis está deformado (ver figura no link do quiz <sup>9</sup> ). Cite que fenômeno óptico é esse.	20	1	1	0
3.1- Explique por que vemos o lápis aparentemente deformado.	1	18	3	0
4- Ao iluminarmos a Bandeira do Brasil somente com uma luz monocromática da cor azul, quais cores podemos visualizar na bandeira? (Selecione as cores que são vistas).	10		12	0
4.1- Ao iluminarmos a bandeira do Brasil somente com uma luz branca, quais cores podemos visualizar na bandeira? (Selecione as cores que são vistas)	13		9	0

**Fonte:** Os autores.

Foi possível detectar um resultado positivo nas respostas ao quiz, pois nas questões 1, 2, 3 e 3.1 tivemos no mínimo 18 de 22 alunos (82%) respondendo corretamente ou de forma parcialmente correta. Embora não tenhamos certeza de que essa melhora seja exatamente devido aos vídeos, isso representa um indício de que eles foram úteis e de que os alunos os assistiram.

No vídeo 1, foi detalhado de forma bem organizada a explicação da dispersão da luz por um prisma e, conseqüentemente, a maioria dos alunos (18) conseguiu responder à pergunta 1 de forma C ou PC. Segue uma resposta dessa pergunta que pode indicar a importância dos vídeos no aprendizado do aluno.

*Aluno 5: Porque quando a luz branca passa pelo prisma ocorre a refração, a velocidade da luz é alterada e sua alteração depende do " índice de refração " sendo ele proporcional a frequência do raio de luz. Então quando a luz branca entra em contato com o prisma ela sofre refração e sua trajetória é alterada juntamente com sua velocidade e dependendo da frequência da luz ela vai ser mais ou menos retratada.*

No vídeo 2, foi detalhada de forma bem organizada a explicação da dependência da cor das propriedades do objeto, mas também da cor da luz incidente. Assim, a quantidade de alunos que acertaram as questões 4 e 4.1, que tratam disso, foi satisfatória sendo respectivamente 10 e 13 de 22.

Ressaltamos que, mesmo tendo feito o questionário em casa, podendo consultar a internet, o empenho e a participação dos alunos de buscar a resposta correta foi percebido e deve ser valorizado durante a pandemia e o ensino remoto emergencial, principalmente porque a atividade proposta nessa intervenção não era obrigatória.

Uma comparação entre os resultados do questionário de conhecimentos prévios, da Tabela 1, com os resultados do questionário final quiz, da Tabela 2, revela que no primeiro tivemos 158 respostas corretas ou parcialmente corretas nas 12 questões, enquanto que no segundo tivemos 102 respostas corretas ou parcialmente corretas nas 6 questões. Deste modo, temos indícios de aprendizado, pois a média dessas respostas evoluiu de 13 em 22 (59%) no questionário de conhecimentos prévios, para 17 em 22 (77%) no questionário final quiz. Esta evolução nas respostas corretas ou parcialmente corretas ressalta a importância de investigarmos os conhecimentos prévios dos alunos na preparação de materiais potencialmente significativos, reforçando as percepções de Ferreira et al. (2020).

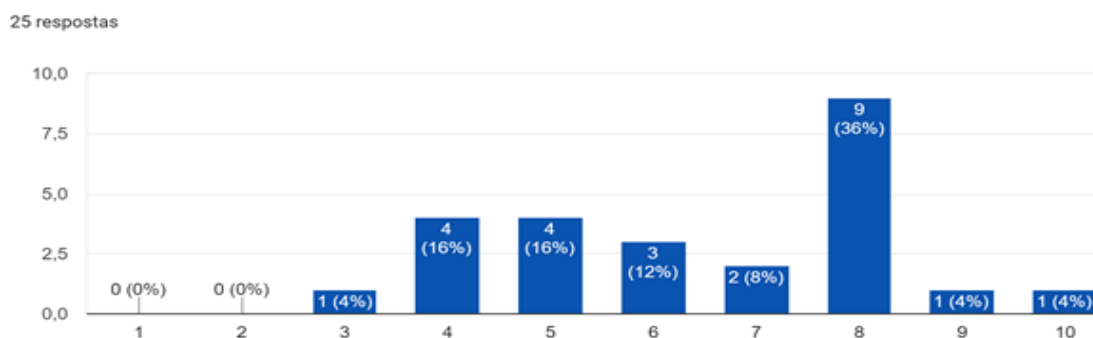
### **Questionário de opinião**

Juntamente com o questionário final (quiz) os alunos responderam a algumas perguntas de opinião sobre a intervenção, que serão relatadas a seguir:

a) Em relação ao aprendizado com o uso dos vídeos temos os resultados apresentados no gráfico 3.

Notamos no gráfico 3 que 80% dos alunos indicaram mais do que 5 pontos numa escala de 0 a 10, quanto a eficácia do aprendizado por meio dos vídeos, indicando uma boa aceitação dessa metodologia de ensino. Essa aprovação reforça a importância do planejamento e o diagnóstico dos conhecimentos prévios na construção dos vídeos, já detectada por De Jesus (2019) e Dallacosta et al. (2004).

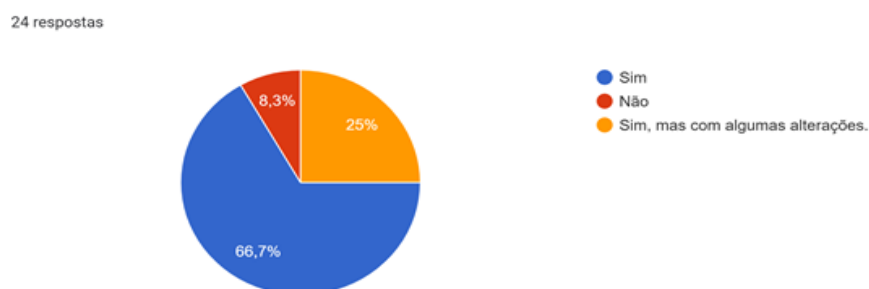
**Gráfico 3:** Respostas dos alunos a respeito do nível de aprendizado com o uso de vídeos.



Fonte: os autores.

b) Em relação à pergunta: se gostariam de mais atividades como essas, no gráfico 4, vemos que 91,7% afirmaram que sim, apenas com algumas alterações, indicando uma ótima receptividade.

**Gráfico 4:** Respostas dos alunos para a questão que perguntava se eles desejam mais atividades como esta.



Fonte: os autores.

Seguem algumas das opiniões positivas sobre a atividade:

*Aluno 1: Achei que a explicação estava ótima e eu consegui aprender bastante.*

*Aluno 2: O vídeo ficou bom, deu para entender bem. As partes que tive dificuldade eu revi até entender.*

*Aluno 3: Achei bem diversificada, foi um tipo de dinâmica de excelente ensino.*

*Aluno 4: Curto e esclarecedor.*

*Alunos 5: Eu estou adorando estou conseguindo aprender muito, achei que seria uma perda de tempo, porém está sendo muito útil.*

*Alunos 9: Minha ideia é que poderiam ter muito mais como essas.*

O interesse mostrado pelos alunos acima, em relação aos vídeos, confirma Morán (1995) a respeito de que o vídeo motiva, informa, entretém, desperta a imaginação dos alunos, levando-os a outras realidades, sendo assim uma ótima alternativa na preparação de aulas.

Como foi mostrado anteriormente, houve uma evolução, por parte dos alunos, que pode ser vista nos gráficos 3 e 4. De acordo com os estudantes, o uso de vídeos foi

uma boa maneira de se apresentar o conteúdo, devido à sua facilidade de acesso e entretenimento. Como possível melhoria no material didático, um aluno sugeriu que:

*Alunos 8: O vídeo explicativo sobre a matéria poderia ser anexado ao formulário porque tem que sair do formulário pra ver o vídeo e quando volta tem que começa a responder tudo de novo.*

As análises dos dados nos informaram que o conhecimento prévio de óptica estava presente, embora não fosse predominante. Os fenômenos da reflexão e da formação de sombra foram os mais conhecidos, provavelmente por estarem mais presentes no dia-dia dos alunos. Além disso, eles apresentaram dificuldades em relação à refração e na explicação dos fatores que influenciam na cor dos objetos.

Os vídeos foram construídos mais focados nas dúvidas e dificuldades apresentadas pelos alunos. A análise das perguntas do quiz mostrou que houve uma evolução do conhecimento dos alunos e o questionário de opinião permitiu concluir que as atividades foram bem aceitas por eles, o que é um indício de que os vídeos foram importantes no aprendizado dos alunos.

### **Considerações Finais**

Diante das dificuldades do ensino remoto emergencial e a ausência completa de atividades presenciais e de aulas síncronas remotas, consideramos que a participação dos alunos nos dois questionários foi boa, pois no início tínhamos receio de não conseguir aplicar a intervenção. Nesse sentido, a opção pelo uso dos vídeos foi adequada como uma forma de suprir a falta de atividades presenciais.

Comparando-se o resultado do questionário quiz com o questionário inicial de conhecimentos prévios percebemos uma pequena evolução no conhecimento, mesmo sendo os dois questionários diferentes.

Quanto à opinião dos alunos, o uso de vídeos como instrumento didático foi bem aceito, o que pode ser inferido a partir do questionário de opinião, e isso corrobora Santos e Kloss (2010) e Morán (1995) a respeito dos vídeos serem bem acessíveis aos estudantes, podendo se constituir num ótimo instrumento de ensino mesmo após o retorno às aulas presenciais.

Enfatizamos que contribuiu para o êxito da proposta o fato de o vídeo ter sido elaborado com cuidado priorizando a qualidade. Outro fator importante foi o uso do aplicativo *WhatsApp*, sem o qual não conseguiríamos atingir a quantidade de alunos que tivemos. Dessa forma, a intervenção realizada neste artigo conseguiu trabalhar o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica e significativa, defendida por Behar e Torrezan (2009), e previsto na BNCC (2018), por meio do uso dos vídeos e do *WhatsApp*, confirmando observações de Kaieski et al. (2015).



Acreditamos que a aprovação dos vídeos por parte dos alunos pode ser devido ao fato deles terem sido preparados baseados nas principais dúvidas, detectadas no primeiro questionário, respaldando a importância dos conhecimentos prévios dentro do contexto da Teoria de Aprendizagem Significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978)

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), *campus* Cariacica, pela oportunidade de participarmos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e à Capes por financiá-lo. Agradecemos também à escola da rede pública em Cariacica- ES que recebeu os licenciandos.

### Referências

- ALENCAR, G. A.; PESSOA, M. S.; SANTOS, A. K. F. S.; CARVALHO, S. R. R.; LIMA, H. A. B. WhatsApp como ferramenta de apoio ao ensino. In: WORKSHOPS DO IV CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Maceió, 2015. **Anais...** Maceió, 2015, p. 787-795.
- AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: A cognitive view**. New York: holt, rinehart and Winston, 1978.
- BEHAR, P. A.; TORREZAN, C. A. W. Parâmetros para a construção para materiais educacionais digitais do ponto de vista do design pedagógico. In BEHAR, Patricia Alejandra (Org.). **Modelos pedagógicos em Educação a Distância**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BRASIL. **Medida Provisória nº 934**, de 01 de abril de 2020. Brasília, 2020. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).
- DALLACOSTA, A.; TAROUÇO, L. M. R.; DUTRA, R. L. S. A Utilização da Indexação de Vídeos com MPEG-7 e sua Aplicação na Educação. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, p. 1-10, 2004. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/35-aulizacao.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2022.
- FERREIRA, M. et al. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020.
- JESUS, A. J.; CHAVES, L. C.; SANTOS, R. R. Produção de vídeos educativos como forma de melhorar o ensino de Física. **Revista Expressão Científica (REC)**, v. 4, n. 3, p. 77-83, 2019.

KAIESKI, N.; GRINGS, J. A.; FETTER, S. A. Um estudo sobre as possibilidades pedagógicas de utilização do WhatsApp. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, V. 13 N° 2, dezembro, 2015.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, [S. l.], n. 2, p. 27-35, 1995. DOI: 10.11606/issn.2316-9125.v0i2p27-35. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/36131>. Acesso em: 1 out. 2022.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Instituto de Física- UFRGS, 2010.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006. 186p.

SANTOS, P.; KLOSS, S. A criança e a mídia: a importância do uso do vídeo em escolas de Joaçaba. **Unoesc & ciência**, v.1, n.2, p. 103-110. 2010.

SHINSATO, C. H. G., ALVES, C. F., BARRETO, G., DE ARRUDA MOREIRA, G., CARDOSO, J. C., VICCARO, J. R., ... & MAIA, L. C. (2021). RPteca: acervo de vídeos para o ensino de Física. **Revista Cactácea–Educação, Filosofia**, 1(02).

SOUZA, J. L. de A.; ARAÚJO, D. C. de; PAULA, D. A. de. Mídia social WhatsApp: uma análise sobre as interações sociais. **Revista Alterjor**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 131-165, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/alterjor/article/view/aj11-a05>. Acesso em: 20 nov. 2021.

\*\*\*

Recebido: 01.07.2022  
Aprovado: 07.10.2022  
Publicado: 26.12.2022