

## Identificação das concepções dos estudantes de cursos técnicos sobre as atividades experimentais de ensino de Física

ERIBERTO OLIVEIRA DO NASCIMENTO\*

LUCAS NONATO DE OLIVEIRA\*\*

**Resumo:** As atividades experimentais são bastante utilizadas em práticas educacionais relacionadas ao ensino de conteúdos científicos, visando proporcionar aos estudantes a construção de novos conhecimentos. A rede federal brasileira de ensino técnico teve em 2008 sua concretização e expansão, podendo ser considerada consolidada nos dias atuais e como consequência os laboratórios de ciências passaram a assumir um papel de destaque, devendo estar presentes como um recurso útil para a formação oferecida nos cursos técnicos. Diante desse panorama, busca-se investigar como os estudantes dos cursos Técnico em Alimentos, Química e Informática oferecidos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Inhumas, como concebem as atividades experimentais e seu papel formativo. Para isto foi aplicado um questionário para 57 estudantes, após a realização de aulas ministradas no Laboratório Didático de Física, nas quais era abordado o tema “Defeitos da visão”. Os resultados obtidos apontam que as aulas experimentais facilitam a aquisição de um saber científico e estimulam a adoção de um comportamento investigativo nos estudantes. Portanto, conclui-se que os laboratórios de ciências e as práticas experimentais devem ser efetivadas e disseminadas entre os professores na rede federal de ensino tecnológico de todo o Brasil.

**Palavras-chave:** Laboratório de Ciências; Ensino de Física; Rede Federal de Educação Tecnológica; Defeitos da visão; Cursos Técnicos.



\* **ERIBERTO OLIVEIRA DO NASCIMENTO** é graduando em Engenharia Mecânica pelo IFG-Campus Goiânia.



\*\* **LUCAS NONATO DE OLIVEIRA** é Doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela USP e professor de Física no IFG-Campus Goiânia.

## Introdução

Geralmente se observa que na maioria das aulas de Física os temas são abordados de modo a proporcionar nos alunos a simples memorização de teorias, leis e princípios necessários somente à resolução mecânica de exercícios com forte apoio no formalismo matemático, sem que sejam estabelecidas as devidas correlações com aspectos do cotidiano dos alunos, envolvendo seus contextos de vida em sociedade e no mundo do trabalho. Parte deste problema é agravado pelo fato de que o uso de atividades práticas, especialmente no ensino de ciências, ainda é escasso na maioria das instituições, dificultando o alcance de importantes objetivos formativos e promovendo um elevado nível de insatisfação e desmotivação nos alunos, levando-os muitas vezes a desenvolver uma aversão a esta área de conhecimento. Tendo em vista este panorama, o presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir potencialidades decorrentes de abordagens que propiciem uma melhor problematização dos conteúdos de Física frente ao cotidiano dos alunos, envolvendo estratégias didáticas baseadas na realização de aula em laboratório destacando, dessa forma, a importância da experimentação (Andrade, 2011). Essa proposta educacional se baseia em concepções de problematização como cerne para o processo de construção de novos conhecimentos, explorando temas significativos que ensejem um aprimoramento dos conteúdos programáticos.

A experimentação em ciências é um tema que vem sendo estudado nos últimos anos, apontando diversos encaminhamentos para o seu uso como recurso complementar aos processos de

ensino e de aprendizagens nos variados ambientes de formação (Araújo, 2012). Neste cenário, esforços de professores e instituições de ensino apontam para a necessidade de serem buscados caminhos alternativos para que possa efetivamente facilitar aos alunos as importantes competências e habilidades, preconizadas em diferentes documentos oficiais (Brasil, 1996; Brasil, 2000) possibilitando, assim, valorizar aspectos que estão frequentemente relacionados com fenômenos presentes no dia a dia dos estudantes.

A pesquisa aqui relatada foi realizada no contexto de uma atividade desenvolvida no Laboratório de Física, enfocando o tema “Defeitos da Visão” e envolvendo 57 estudantes dos cursos Técnicos em Alimentos, Química e Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG, Campus Inhumas. Os dados levantados para análise são provenientes de registros escritos decorrentes da aplicação de um questionário, cujas respostas, em alguns casos, foram transcritas para melhor elucidação, as quais foram avaliadas considerando procedimentos característicos da Análise de Conteúdo.

Buscou-se neste trabalho destacar as potencialidades de uma prática problematizadora, geradora de motivação e interesse nos alunos e que os estimulasse a questionar, responder, observar, explorar, analisar, comparar e compreender a situação problema proposta. Consequentemente, intenciona-se promover uma aprendizagem de Física pela criação de um ambiente favorável à contextualização de conhecimentos científicos e no estabelecimento de relações com outras áreas de conhecimento, facilitando, assim, a almejada aprendizagem.

Nesse sentido, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996), no tocante ao ensino de Ciências, foi observada e aplicada, sendo que o tema Óptica, especificamente “Defeitos da Visão”, foi desenvolvido na execução deste trabalho, observando-se algumas relações entre a Física e outras áreas do conhecimento como Biologia e Química, possibilitando o enriquecimento de conteúdos. Com isso, procura-se cumprir metas pedagógicas e didáticas, explorando as habilidades e competências previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2000). De forma ressonante, foi considerado o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, uma vez que o mesmo visa estabelecer princípios, diretrizes e metas de modo a orientar o trabalho pedagógico docente de forma a incorporar os conceitos aplicados no dia a dia do estudante.

Dentro desse contexto e cientes das dificuldades que normalmente são enfrentadas pelos alunos em relacionar o conteúdo das disciplinas de Ciências, especialmente Física, com a sua vida em sociedade, a atividade prática é apresentada como opção para contextualizar os assuntos abordados, seguindo dessa forma uma relevante orientação dos PCN para o ensino de Física.

#### **Metodologia envolvida nas atividades didáticas**

Participaram desta pesquisa 57 estudantes pertencentes aos Cursos Técnicos de Alimentos (TA), Química (TQ) e Informática (TI), matriculados no 2<sup>o</sup> ano letivo, na modalidade de período integral no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – IFG, Campus Inhumas. Estes cursos possuem o mesmo corpo docente

e a mesma ementa para a disciplina de Física II.

A justificativa da escolha do tema Óptica está no fato por se entender que este possa possibilitar aos alunos a compreensão da Física como uma ciência com aplicações diretas em sua vida e também com ligações com áreas como Biologia (Medicina), Química e Matemática. Com o apoio de equipamentos próprios do laboratório de Física (lentes e uma fonte de laser), foi dada a oportunidade ao aluno de perceber e compreender fenômenos naturais relacionados ao mecanismo da visão e alguns de seus defeitos, os quais podem ser corrigidos por meio da aplicação de princípios da Física, permitindo melhorar a qualidade de vida das pessoas que necessitam de correções no aparelho visual. Para tanto, o olho humano foi apresentado sob o prisma de um instrumento ótico, o qual é constituído por uma lente biconvexa, chamada cristalino, que se situa em uma região que antecede o globo ocular. Na parte posterior do globo ocular encontra-se a retina, que é sensível à luz e serve como anteparo para as imagens projetadas formadas pelo cristalino, as quais, por sua vez, são enviadas ao cérebro pelo nervo ótico. Estabelecida, portanto, a correlação entre o olho humano e o instrumento ótico, foram apresentadas as lentes (divergente e convergente) utilizadas na correção de defeitos na visão (miopia e hipermetropia), para que o aluno então pudesse vivenciar situações que contribuíssem para a construção de importantes conhecimentos e o aprimoramento de alguns conceitos físicos.

As atividades foram desenvolvidas no Laboratório de Física Geral (Figura 1a), na mesma instituição, abordando o tema “Defeitos da Visão”, contemplado em

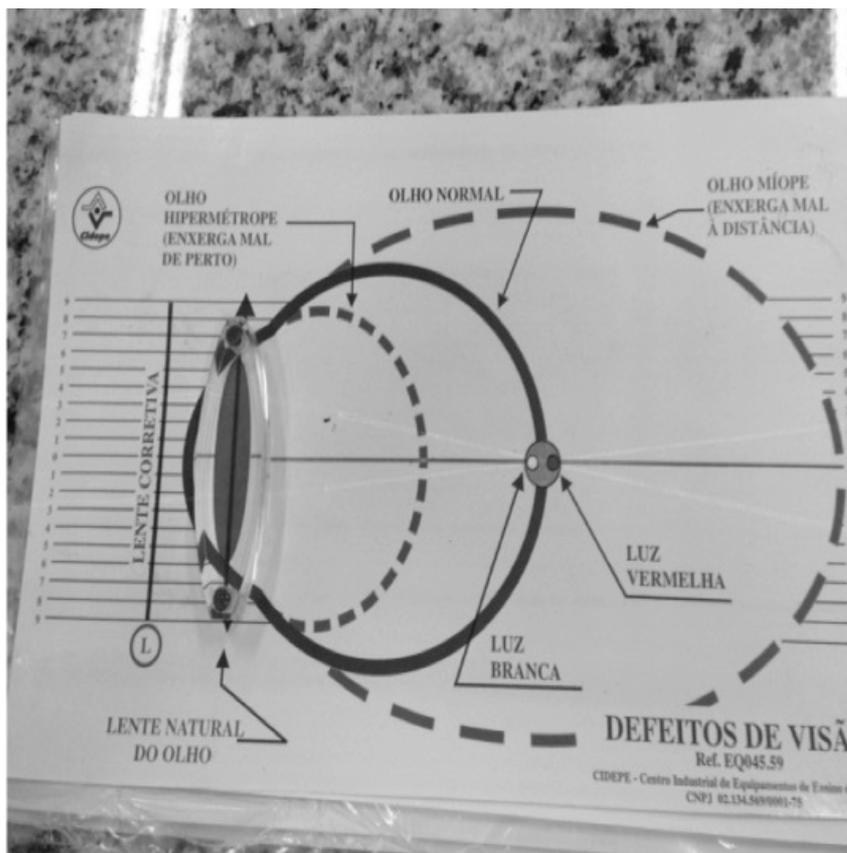
Física II especificamente na área de Óptica Geométrica. Do total de 57 estudantes dos cursos técnicos participantes da atividade prática, constata-se que 21 são do curso Técnico em Alimentos, 18 do Técnico em Química e 18 do Técnico em Informática. A mesma prática foi realizada com as três turmas em horários distintos, sendo os alunos divididos em 4 grupos nas bancadas existentes no laboratório.

A prática foi planejada de modo que inicialmente houve a abordagem inicial por meio de uma aula expositiva por parte do professor, o qual contextualizou o tema para os estudantes apontando ainda a sua interdisciplinaridade, estabelecendo relações principalmente com as áreas de Medicina.

Em cada bancada estava disponível aos grupos de alunos uma figura que continha o olho humano normal, abordando os defeitos da visão como a miopia e a hipermetropia e apresentando lentes convergentes e divergentes (Figura 1b).

Os estudantes foram então orientados a realizarem a prática em suas bancadas tendo como objetivo desenvolverem conhecimentos acerca dos defeitos da visão, como miopia e hipermetropia. Os conceitos de lentes divergentes e convergentes foram apresentados em aula anterior, de modo que a atividade prática foi planejada visando fortalecer a aplicação destes conceitos com situações vivenciadas frequentemente no dia a dia dos alunos.





<Figura 1b>

### Avaliação da aprendizagem

Após, a prática realizada pelos estudantes sob orientação do professor, estes foram informados sobre a aplicação de um questionário anônimo e individual, composto de oito questões, o qual continha questões dissertativas e objetivas acerca dos assuntos de Óptica Geométrica. Este questionário é mostrado na Tabela 1 e foi estruturado conforme Campos et al (2012). Os dados foram obtidos de forma objetiva e dissertativa e transformados em gráficos, sendo a parte das questões discursivas foram analisadas por meio da técnica de Análise de Conteúdo (Moreira, 1980) visando obter elementos que possibilitassem identificar a ocorrência de aprendizagem conceitual entre os estudantes.

**Tabela 1. Questionário aplicado aos estudantes dos Cursos Técnicos de Alimentos, Química e Informática, após a atividade prática de laboratório de Física II.**

Número	Questão
1.	Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
2.	Idade:
3.	Você sabia que as Leis da Física que regiam os defeitos da visão?
4.	Qual a importância do estudo da óptica geométrica para a comunidade?

5.	Você se interessou pelo tema apresentado (óptica geométrica)?
6.	Você escolheria uma carreira de Física ou áreas afins devidos aos estudos da óptica geométrica?
7.	Após a aula, você seria capaz de identificar e corrigir os defeitos da visão?
8.	A aula no laboratório é mais atrativa do que em sala de aula?

### Resultados e discussão

De maneira geral, os estudantes demonstraram bastante interesse tanto no desenvolvimento da aula prática quanto no momento de responder o questionário. As questões 1 e 2, dizem respeito ao perfil dos alunos e aborda o sexo e a idade dos participantes, sendo constatado que 74% são do sexo feminino e 26% do sexo masculino, apresentando média de 16 anos.

Na Figura 2, são apresentados os resultados da questão 3, mostrando que 90,5% dos alunos do curso de Alimentos, 77,7% dos de Química e 66,7% dos de Informática desconheciam que a Física é a área responsável pela proposição de leis que regem a óptica geométrica e, conseqüentemente, pelos conceitos físicos envolvidos nos defeitos da visão. Este fato está relacionado com a surpresa apresentada pelos estudantes quanto puderam constatar por meio da atividade prática que era possível associar uma lente corretiva, convergente ou divergente, aos defeitos da visão abordados, ou seja, a miopia poderia ser corrigida pelo uso da lente divergente, enquanto a hipermetropia demanda o uso de uma lente convergente.

Durante a prática foi comum observar estudantes retirando seus óculos e colocando-os em frente ao laser para verificar qual o problema de visão possuíam ou qual o tipo de lente que estavam utilizando, sendo realizado um amplo debate acerca do papel do

oftalmologista, que orienta o grau dos óculos dos pacientes tendo por base leis relacionadas com a Física. Estes conteúdos constavam do livro texto utilizado pelos alunos e a constatação prática do fenômeno por meio da abordagem contextualizada lhes permitiam estabelecer relações entre conceitos científicos e situações cotidianas enfrentadas pelos estudantes. Essa surpresa dos estudantes evidencia que o processo educacional tem mostrado falhas ao não explorar as possibilidades formativas decorrentes do uso de práticas de laboratório nos ambientes escolares, bem como a falta de preparo dos professores para lidar com a Física estabelecendo relações com situações típicas do cotidiano de nossos estudantes. Algumas falas dos estudantes destacadas a seguir explicitam de maneira categórica esta interpretação:

Estudante do TA: “Não, por que não fazia ideia que as leis poderiam ajudar a corrigir os defeitos da visão”.

Estudante do TQ: “Não, apenas pensava que isso era do ramo da Biologia”.

Estudante do TI: “Não, eu pensava que a área da Medicina não tinha nada a ver com a Física. Principalmente essa parte que estuda os defeitos da visão”.

Os demais alunos, ou seja, em torno de 21,7% do total das três turmas, responderam que sabiam sobre a relação da Física sobre esse fenômeno dos defeitos da visão.

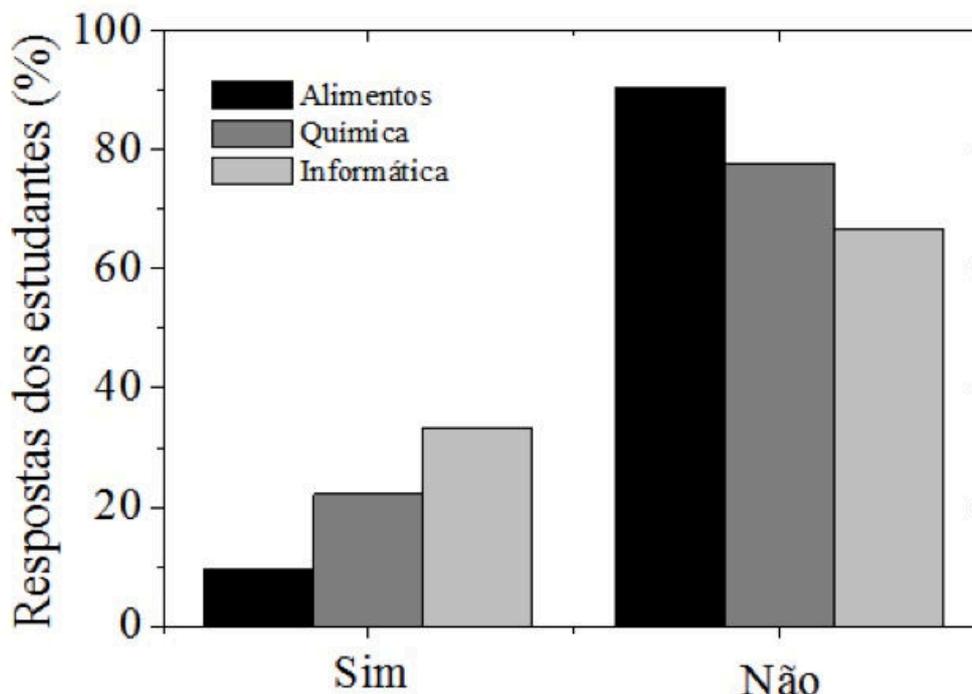


Figura 2. Respostas sobre o conhecimento de que as Leis da Física regem os defeitos da visão.

Na questão 4, que pergunta sobre a importância do estudo da óptica geométrica para as pessoas, verifica-se que os estudantes são capazes de perceber algumas das aplicações desta área de conhecimento, sendo listadas se abaixo algumas respostas dos estudantes:

Estudantes do TA: - “É importante, pois o estudo da óptica tem muito a ver com a medicina, por que através do mesmo se identifica, visualiza, compreende e pode-se então ter a correção dos defeitos obtido pela visão do olho”.

- “Ela é muito importante, pois através dela dá para saber o tipo de problema que a pessoa tem”.

Estudantes do TQ: - “Porque através dela reconhecemos os defeitos da visão e também sabem que tipo de lente usar para consertar os defeitos da visão”.

- “A óptica da visão para a medicina é muito importante, pois a visão pode ter deficiências e com a ajuda do oftalmologista podem ser corrigidas”.

Estudantes do TI: - “É de uma importância enorme, pois a maioria da população possui problemas oftalmológicos, que atrapalham no dia a dia. Então este estudo proporciona uma qualidade de vida melhor para a população”.

- “A importância é que a física estuda o comportamento dos raios luminosos no globo ocular, ou seja, o olho. E com esses estudos somos capazes de descobrir e corrigir os defeitos da visão”.

A Figura 3 apresenta os resultados da questão 5, mostrando que 80,9% dos alunos do curso de Alimentos, 83,3% de Química e 88,8% de Informática se interessam pela área apresentada (óptica geométrica). Este fato pode estar associado com algumas iniciativas

realizadas no IFG - Campus Inhumas em promover e incentivar a participação dos estudantes em atividades científicas, capazes de despertar o interesse por assuntos da área de Ciências Exatas, merecendo destaque o programa de Iniciação Científica no Ensino Médio, a Feira de Ciências, o programa de Monitorias, as Palestras e Semanas Tecnológicas, eventos e situações que contribuem para a inserção científica no campus. Apresentam-se abaixo alguns comentários dos alunos sobre esta questão:

Estudante do TA: - “Estou me sentindo quase uma médica oftalmologista. Quando chegar em casa explicarei para meus pais o defeito que suas vistas possuem, uma vez que os dois têm miopia e minha mãe catarata”.

Estudantes do TQ: - “Sim, pois ajudaria as pessoas com defeitos do olho, é uma área muito interessante”.

Estudantes do TI: - “Sim, pois é, um estudo muito interessante, também por apresentar problemas de vista, gostaria de contribuir para o avanço da tecnologia nesta área”.

Constata-se que apenas 12,4% dos alunos, em média para as três turmas, responderam negativamente à questão, mostrando não ter interesse pelo tema abordado. Os estudantes justificam esta escolha pela dificuldade que possuem em exatas, apontando ser uma área complicada e que serviria apenas para pessoas inteligentes que conseguem resolver certos problemas, ou por não possuírem afinidades com cálculos ou pensamentos lógicos associados com a área de tecnologia.

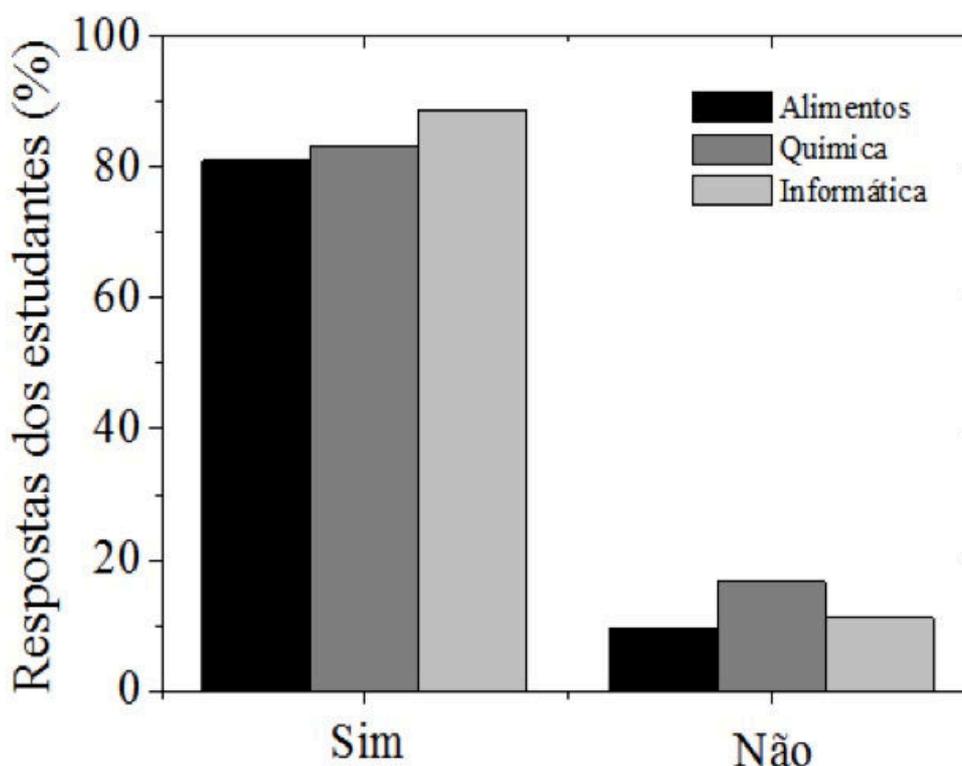


Figura 3. Respostas sobre o interesse dos alunos pelo tema de óptica geométrica.

Na Figura 4 são apresentados os resultados da questão 6, onde se constata que uma parcela expressiva de alunos (22,8% do curso de Alimentos, 22,2% de Química e 33,3% de Informática) afirmou que escolheria a carreira de Física ou áreas afins devidos os estudos da óptica geométrica. Além do curso de Física, o outro curso escolhido foi o de Medicina, ou seja, em todas as turmas três alunos escolheriam o curso de Medicina fazendo a porcentagem de 5,3% do total. Portanto, aproximadamente 15 estudantes mostraram interesse por fazer o curso de Física, o que pode ser considerado um resultado satisfatório, de modo que o estímulo aos estudantes para que ingressem em áreas científicas pode trazer resultados significativos para a instituição, visto que no último vestibular (2013/1), os inscritos para o curso de Licenciatura em Física para os Campus de Jataí e Goiânia foram apenas 24 e 32, respectivamente, para um total de 30 vagas ofertadas em cada Campus. Este fato reforça que o trabalho dos professores, empregando atividades experimentais como parte de sua metodologia de ensino de conteúdos científicos, pode constituir um importante recurso a fim de facilitar e atrair futuros recursos humanos para o ensino superior, ampliando a quantidade de docentes em áreas onde se nota grande carência em nosso país.

A constatação de que nas três turmas o percentual de respostas negativas foi de 68,5% pode-se explicado pela ampla atuação dos cursos técnicos onde o estudante pode continuar na sua área em que se encontra, ou mesmo começar a trabalhar. Foi possível identificar os estudantes fazendo comentários como: “Me interesse pela área e pelos experimentos, mas não ao ponto de fazer Física”.

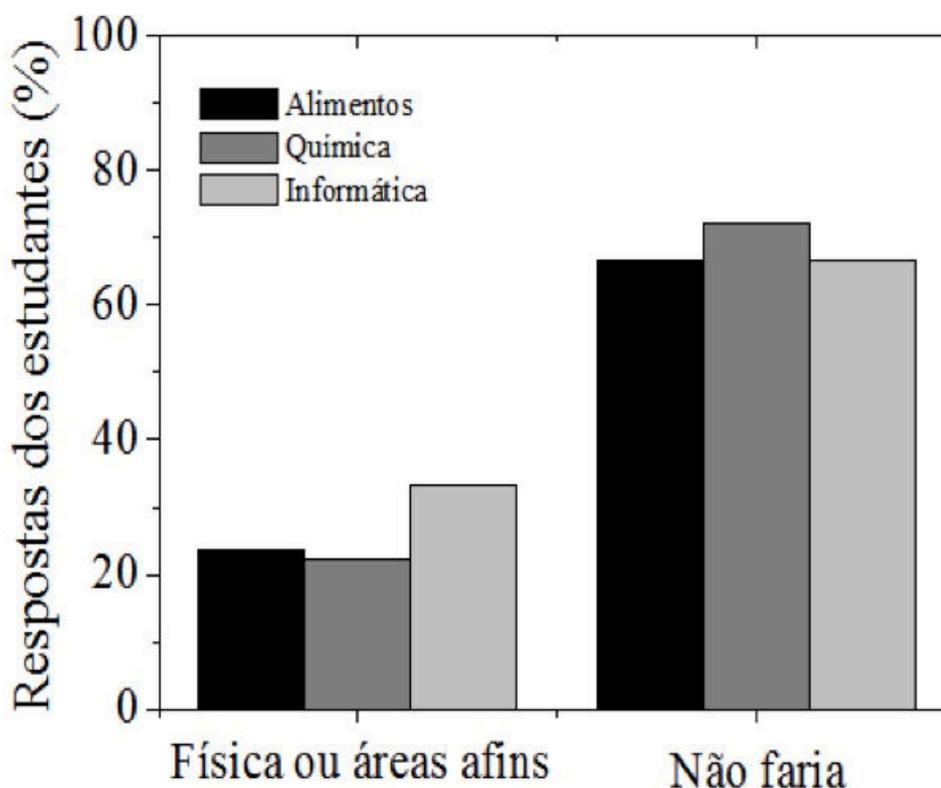


Figura 4. Respostas dos alunos acerca de sua escolha pela carreira de Física ou áreas afins devidos aos estudos realizados em óptica geométrica.

A questão 7 apontou como resultado que a unanimidade dos estudantes seria capaz de identificar e corrigir os defeitos da visão, sendo constatados comentários de que seriam capazes inclusive de “indicar” qual lente seria necessária para se corrigir tal defeito, em decorrência do que foi exposto e discutido na aula prática. Transcrevem-se abaixo algumas afirmações sobre esta questão:

Estudantes do TA: - “Acredito que sim, pois com a explicação dada em aula pode-se entender sobre os defeitos da visão e a sua óptica”,

- “Sim, mas não com tanta facilidade, mas deu pra entender bastante, melhor do que só ler no livro”.

- “Sim, pois após a aula consigo diferenciar as lentes divergentes das convergentes e as respectivas doenças”.

Estudante do TQ: - “Sim, por que após a aula aprendi e compreendi que tipo de lente pode ser usada para corrigir os defeitos da visão”.

Estudantes do TI: - “Sim, eu não seria uma profissional, mas conseguiria identificar alguns defeitos na visão e saberia sim corrigir falando a lente ideal para o uso”.

- “Sim. Para corrigir o olho hipermetrope usar lentes convergentes, para o olho míope, lentes divergentes”.

A questão 8 permite identificar o interesse unânime dos estudantes no que se refere às aulas práticas, as quais tendem a facilitar a construção de novos conhecimentos. Abaixo são apresentadas algumas transcrições de falas dos estudantes:

Estudante do TA: - “Sim, pois é algo diferente, todos ficam mais atentos e prestando mais atenção,

na sala de aula é cansativo, repetitivo, para quem fica praticamente o dia inteiro lá dentro”.

Estudante do TQ: - “Sim, há um clima diferente, fica mais divertida, o tempo passa mais rápido e aprendemos mais, pois é com demonstração e em sala a coisa só seria teórica”.

Estudantes do TI: - “Sim, porque é mais atrativa, e desperta um interesse maior no aluno, além de disponibilizar materiais mais eficientes para o aprendizado, diferente do que aconteceria na sala de aula”.

- “Sim, porque na sala de aula o conteúdo é muito abstrato, mas no laboratório você vê as coisas acontecendo e entende melhor”.

- “Sim, pois as aulas no laboratório são mais interativas e dinâmicas. É sempre bom variar a aula, ajuda até em um melhor entendimento”.

Para discussão final dos resultados obtidos neste trabalho, vale ressaltar que 57 alunos correspondem a 93,4% dos alunos matriculados e que estavam frequentando as aulas do ensino técnico integrado no Campus Inhumas, demonstrando dessa maneira que mesmo com questões dissertativas a participação e o interesse foram satisfatórios. A validade do uso de questionários, como realizado neste trabalho, em ensino de Física é corroborado por pesquisas realizadas por Ricardo & Freire 2007, Ferreira et al., 2013, Rosa et al., 2012. Um grande motivador deste trabalho em aplicar questionários foi a pesquisa realizada por Marconi & Lakatos 2010, que mencionam que o anonimato do questionário traz uma maior liberdade nas respostas. Esta liberdade trouxe para este trabalho respostas reais e

esclarecedoras sobre as atividades de ensino no Laboratório de Física.

### Conclusões

Diante as novas situações na Rede Federal de Ensino, principalmente no tocante dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, o desenvolvimento científico é crescente e associado a isto se encontra a inserção dos novos laboratórios de Física. Portanto, para confirmar diante a literatura (Cachapuz et al., 2005; Carrascosa et al, 2012; Pinho Alves, 2000; Séré, 2001; Demo, 2011) que a intervenção de práticas laboratoriais devem sim estar presentes no ensino atual. A aplicação de questionário forneceu resultados satisfatórios quanto a necessidade de ampliação e melhorias quanto as aulas experimentais no laboratório em questão. Para trabalhos futuros, pode-se pesquisar as demais áreas da Física tais como: Eletromagnetismo ou Mecânica para associarem o uso do Laboratório de Física no ensino.

### Referências

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na Escola: Um Desafio para os Professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p. 176-194, 2003.

BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

CAMPOS, B. S.; FERNANDES, S. A.; RAGNI, A. C. P. B.; SOUZA, N. F. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de

situações-problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 1., p.1402-1410, 2012.

CARRASCOSA, J.; PEREZ, D. G.; VILCHES, A.; VALDEZ, P. Papel de la actividad experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v. 23, n. 2: p. 157-181, 2012.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A (Org.). **A necessária Renovação do Ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 2005.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados. 2011.

FERREIRA, M.F., COSTA, J.J.L., ARAÚJO, M.S.T., OLIVEIRA, L.N. Investigação sobre fatores de sucesso e insucesso na disciplina de física no ensino médio técnico integrado na percepção de alunos e professores do Instituto Federal de Goiás – Campus Inhumas. **Holos**, v. 29, n. 5: p. 1-22, 2013.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MOREIRA, M.A.; GONÇALVES, E.S. Laboratório estruturado versus não estruturado: um estudo comparativo em um curso individualizado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.10, n.2, p. 367-81, 1980.

PINHO ALVES, J. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 174-188, 2000.

RICARDO, E.C; FREIRE, J.C.A. (2007). A concepção dos alunos sobre o ensino médio: um estudo explanatório. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n.2, p. 251-66, 2007.

ROSA, C.W.; DARROZ, L.M.; MARCANTE T.E. A avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**. v. 7, n. 2, p. 41-53, 2012.

SÉRÉ, M. G. A. Imagem das Ciências Experimentais e a Formação para a Cidadania e a Pesquisa. **Educação**, v. 24, n. 44, p. 57-81, 2001.

Recebido em 2016-03-13  
Publicado em 2017-04-01