

CONFORTO TÉRMICO, LUMÍNICO E SONORO EM SALAS DE AULA: PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DE UM AMBIENTE DE SOLICITAÇÃO INTELECTUAL

Marcio Adriano de Souza Correia¹, Fabrícia Nascimento de Oliveira²

Resumo: Entender as relações de conforto ambiental existentes entre o indivíduo e seu local de aprendizagem é importante quando se deseja analisar a influência das condições presentes no espaço escolar sob o desempenho das atividades dos usuários. A *performance* humana encontra-se associada a diversos fatores, e a sensação de bem-estar é um agente fundamental para alcançar um grau mais alto de produtividade. Desta forma, analisar o conforto de ambientes de solicitação intelectual se torna necessário para a pavimentação de melhorias que favoreçam o desempenho mais adequado das habilidades cognitivas dos indivíduos que utilizam esses espaços. Considerando isso, a presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar a percepção dos usuários sobre as condições de conforto térmico, lumínico e sonoro presente em um ambiente de solicitação intelectual, baseando-se nas informações dos ocupantes em diferentes turnos de aula. Inicialmente foi definido o local de análise, em seguida a pesquisa foi realizada com os discentes que exercem atividades na Central de aulas VI, da Universidade Federal Rural do Semi-árido, Mossoró-RN. O instrumento utilizado para coleta dos dados foi o *Forms* disponibilizado pela plataforma *Google*. A pesquisa mostrou que uma parcela significativa dos estudantes encontra alguma adversidade com a iluminação e a temperatura, onde mais da metade dos respondentes relataram a existência desse incômodo durante o dia letivo, como também se tornou perceptível que o turno vespertino apresentou maior desconforto lumínico e térmico. No que é relativo a conforto sonoro apenas 2% dos estudantes afirmaram não haver nenhum ruído durante a aula. Mais da metade dos discentes afirmou ter um desempenho mais elevado em outros ambientes, realizando de forma mais eficiente suas tarefas em outro espaço, em outras condições. Pode-se concluir, de acordo com as respostas fornecidas, que os usuários consideram o ambiente analisado como desconfortável no tocante a temperatura, iluminação e ruído e uma parcela dos estudantes informaram que esses fatores podem afetar no rendimento individual devido as condições presentes no local, fomentando a necessidade de ajustes ou *upgrades* em alguns equipamentos encontrados no ambiente.

Palavras-chave: Ambientes de ensino. Conforto ambiental. Bem-estar. Rendimento.

1. INTRODUÇÃO

A *performance* humana encontra-se associada a diversos fatores, e a sensação de bem-estar é um agente fundamental para manter um grau mais alto de produtividade. Em consideração a isso, o estado de conforto está essencialmente atrelado a um ambiente agradável. De acordo com Lucas e Silva (2017) espaços insalubres são capazes de acarretar danos psicológicos e principalmente fisiológicos aos ocupantes.

A zona de conforto pessoal está relacionada diretamente a um ambiente térmico e lumínico ideal, e é de suma importância para um espaço de aprendizagem dispor de condições adequadas que proporcionem melhor desempenho para as atividades de ensino e/ou pesquisa que serão realizadas. À vista disso, há uma necessidade de entender e analisar as condições existentes na perspectiva dos estudantes e professores em busca de ambientes mais favoráveis ao seu bem-estar.

Por isso, analisar qualitativamente e quantitativamente o nível de conforto para ambientes de solicitação intelectual se torna indispensável para a viabilização de condições ambientais que favoreçam o desenvolvimento mais adequado das habilidades cognitivas dos indivíduos, como memorização, percepção e o raciocínio lógico. (LUCAS; SILVA, 2017).

Nesse sentido, Corgnati, Ansaldi e Filippi (2009) desenvolveram uma pesquisa em ambientes de aprendizagem em Turim, Noroeste da Itália, caracterizado por ser uma região fria. Seu estudo consistiu numa metodologia aplicada na medição de parâmetros físicos e pessoais para cálculo dos índices PMV e PPD (*Predicted Mean Vote e predicted percentage of dissatisfied*) e também numa avaliação subjetiva das condições ambientais com o intuito de analisar a percepção térmica dos estudantes a partir de questionários, havendo um total de 230 respondentes.

Em se tratando da região Nordeste, no semiárido, essa localidade é caracterizada pelas altas temperaturas e muita luminosa caracterizada pela frequente e intensa presença de luz solar. Esses fatores interferem no ambiente estudantil, o que justifica uma pesquisa acadêmica abordando as condições de ensino que poderão ser afetadas por estes elementos presentes na nossa região, como também, gerando dados que possibilitem ajustes para melhores condições de aprendizado para os estudantes presentes nessa área. Portanto, surgiu o seguinte questionamento: os

discentes do local analisado dispõem de condições satisfatórias de conforto ambiental adequadas para um ambiente de aprendizagem?

Logo, a presente pesquisa teve como objetivo geral avaliar a percepção dos usuários sobre as condições de conforto térmico, lumínico e sonoro presente em um ambiente de solicitação intelectual, baseando-se nas informações dos ocupantes em diferentes turnos de aula.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para melhor entendimento desta pesquisa, nesse tópico serão abordados conceitos e fundamentos indispensáveis acerca do tema apresentado. Fazendo uso principalmente de referências como livros, normas, artigos científicos, dissertações, dentre outros.

2.1. CONFORTO AMBIENTAL

O conforto ambiental de solicitação intelectual se torna necessário para a pavimentação de melhorias que favoreçam o desempenho mais adequado das habilidades cognitivas dos indivíduos que utilizam esses espaços. Se tratando de conforto lumínico, Ritter (2014) estabelece que para esse estado o indivíduo deve apresentar boa capacidade visual, como também o nível de iluminação necessário à tarefa deve ser adequado; ou seja, o contraste deve ser adequado, com a finalidade de permitir uma boa visualização sem forçar a visão do indivíduo; não havendo ofuscamentos produzidos por zonas de iluminação fora de controle, nem reflexos que produzam distúrbios visuais. Uma má iluminação pode trazer consigo danos à saúde ocular para os usuários, ao passo que provoca novos processos de fadiga, cefaleia e irritabilidade (BATISTA et al., 2010). Diante disso, as condições insalubres de um espaço físico têm potencial de ocasionar diversos problemas aos ocupantes.

Além do conforto lumínico é necessário que as condições térmicas do ambiente de estudo estejam adequadas para proporcionar melhor conforto aos usuários. Entende-se que mudanças bruscas nas condições térmicas resultam em alterações funcionais que atingem todo o organismo. Sendo assim, altas temperaturas levam a um cansaço acompanhado por sonolência, reduzindo a prontidão de respostas e aumentando a tendência de falhas; consequentemente obtendo-se um menor rendimento em atividades acadêmicas. O calor excessivo também pode ser diretamente ligado ao aumento da proliferação de microrganismos e doenças associadas (CAIRRÃO, 2019).

De modo análogo, baixas temperaturas também provocam desconfortos ao indivíduo afetando significativamente seu desempenho pessoal. Esses transtornos se tratam principalmente de problemas fisiológicos, quando a temperatura corporal diminui em virtude de ambientes mais frios, os músculos tendem a se contrair provocando tremores, ocasionando assim, a produção de calor, portanto, provocando desconcentrações devido a essas condições (TEIXEIRA, 2021).

Segundo Ashrae (2013), o conforto térmico ideal é representado por um estado de espírito que manifeste satisfação com as condições térmicas a que o indivíduo está submetido. Logo, há uma necessidade de correlacionar o conforto térmico presente em uma sala de aula com o rendimento escolar. Um ambiente que favoreça o aprendizado é indispensável para o rendimento em qualquer atividade.

2.2. AMBIENTES DE ENSINO

A sala de aula, considerado como um ambiente de aprendizado, tem um papel significativo no desenvolvimento social, cognitivo e afetivo para todos os indivíduos presentes naquele espaço e possui o poder de proporcionar uma interação agradável ao passo que promove o bem-estar das pessoas. Por outro lado, em um ambiente provido de desconfortos o indivíduo apresenta alterações comportamentais junto a reduções no desempenho escolar (CAIRRÃO, 2019).

De acordo com Schiff e Somjen (1985) apud Cairrão (2019), o aumento da temperatura no ambiente afeta significativamente a atuação dos neurônios e por consequência o desempenho fisiológico e comportamental. Algo comprovado por Frota e Schiffer (2001) apud Cairrão (2019) ao evidenciarem que o aumento da temperatura de 20 para 30 °C no ambiente resulta numa redução de 28% no rendimento escolar.

Com relação as crianças e pré-adolescentes, Araújo Neto et al. (2020) desenvolveu uma pesquisa em um ambiente localizado em uma instituição de ensino fundamental no Maranhão, tendo como objetivo analisar a influência da luminosidade na queixa de cefaleia e o nível de luminância nas salas de aula. Foram avaliados 43 alunos no qual 53,49% eram do gênero feminino, onde 100% apresentaram queixa de cefaleia, e uma das principais características associadas a cefaleia em todos os gêneros foi a fotofobia.

Ainda de acordo com Araújo Neto et al. (2020), o nível de luminância no espaço onde os indivíduos ficavam expostos estavam com média de luz natural de 259.6 (± 60.3) lux e com luz artificial entre 162.4 (± 78.2) lux, estando em desacordo com os padrões recomendados pela NBR 5413, utilizada como referência pelos autores e mantendo-se em desacordo com a versão mais recente da NBR ISO/CIE 8995-1, com valores numéricos inferiores aos recomendados pela norma. Os autores concluíram que o maior índice de cefaleia predominava em indivíduos expostos a níveis lumínicos fora dos padrões, consequentemente afetando também a aprendizagem.

Em um ambiente de aprendizagem existem diferentes fatores que afetam a sensação de bem-estar, e é nesse espaço onde o discente passa boa parte do seu tempo. Portanto, tomar conhecimento sobre a afinidade das pessoas quanto ao ambiente térmico e lumínico ideal e avaliá-lo se faz essencial para embasar novas iniciativas que preservem o conforto ambiental.

2.2.1 Ambientes de ensino na região do semiárido

Na região do semiárido, preocupações recorrentes são encontradas como altas temperaturas e umidade. Essa informação fica perceptível na pesquisa de Souza, Nogueira e Saraiva (2018) que apontam preocupações expressivas com as condições térmicas encontradas em quatro escolas públicas do ensino fundamental e médio da zona urbana do município de Assú-RN, uma das cidades localizadas no semiárido do Nordeste brasileiro. Fica explícito que a região do semiárido dispõe de altas temperaturas e essas condições requerem atenção, assim os discentes expostos a essas condições podem sentir uma redução significativa no desempenho durante a realização de suas tarefas ao longo do dia. Como o indivíduo passa grande parte do tempo no ambiente escolar, esse descontrole na temperatura pode ocasionar também diversos problemas fisiológicos.

Visto que a região do semiárido possui apenas duas estações bem definidas, há sol o ano inteiro originando alguns fatores importantes. Um estudo aplicado em escola de ensino médio na cidade de Caicó/RN, apontou altos picos de temperatura que ultrapassaram o limite máximo de desconforto imposto pelo autor. O início da tarde se mostrou o turno com maior índice de desconforto provocados pelo calor (MEDEIROS, 2019).

Dada a situação, algumas medidas são indispensáveis para o controle dessas altas temperaturas, como a inserção de várias espécies de vegetação nas proximidades das salas de aula; desta forma, reduzindo a insolação direta e amenizando a sensação térmica elevada. Percebe-se que ambientes com uma maior quantidade de vegetação apresentaram temperaturas menos calorosas e esse efeito se torna mais perceptível em ambientes que não possuem uma climatização (SOUZA; NOGUEIRA; SARAIVA, 2018).

Apesar das altas temperaturas, a frequente presença de luz solar possibilita a todo momento uma boa iluminação natural desde que bem aproveitada pode trazer consigo benefícios ergonômicos para o ambiente durante o dia, ao passo que altos níveis de luz natural podem provocar desconfortos na visão. Portanto, a localização e alocação das edificações é um ponto que deve ser planejado para extrair um maior aproveitamento da captação da luz natural no ambiente e por consequência, refletir no desempenho das tarefas executadas no ambiente escolar.

2.2.2 Percepção dos indivíduos das condições ambientais

De acordo com Florensa e Roura (1995) apud Almeida (2018) a percepção humana tende a ser um fenômeno muito complexo e seu entendimento é indispensável. O indivíduo recebe informações do meio através de órgãos intitulados de receptores e cada um deles tem uma sensibilidade para estímulos específicos.

A radiação eletromagnética emitida por uma fonte luminosa, que compõe desde a luz ultravioleta (100 a 400nm) até o infravermelho (780 a 1400nm), apresentando diferentes comprimentos de onda, é detectada pelo organismo humano através dos olhos, pele, sangue e couro cabeludo. Seus impactos diretos podem incluir fenômenos positivos e negativos, sendo alguns destes danos aos tecidos oculares, efeitos na pele, regularização hormonal e sincronização dos ritmos biológicos (LIMA; MARTIN, 2009).

Nesse sentido, a luz tem forte influência sobre o comportamento fisiológico de um indivíduo. Estudos realizados por psicólogos e outros especialistas apontam que grandes variações lumínicas produzem efeitos evidentes no comportamento humano e, que por sua vez, níveis lumínicos muito baixos ou muito altos podem provocar alterações de humor (BELCHER; KLUCZNY apud LIMA; MARTIN, 2009).

Quando se trata de controle térmico, o corpo humano possui a capacidade de fazer o autocontrole da temperatura corporal, independente das mudanças térmicas em seu entorno; a manutenção da sensação térmica corporal é essencial e nos humanos a média varia entre 36 °C e 37 °C. O corpo humano é capaz de provocar tremores e contrair o músculo para que o descontrole da temperatura corporal diminua de forma a atingir uma maior sensação de conforto naquele ambiente (KLEIN, 2021).

Temperaturas significativamente altas ou baixas são capazes de provocar desconfortos, que por sua vez geram problemas fisiológicos sentidos pelo corpo que podem atrapalhar o andamento de atividades corriqueiras. Um controle da temperatura ambiental traz sensações de conforto que auxiliam no bem-estar e por consequência podem resultar num melhor rendimento de certos exercícios.

O conforto ambiental pode englobar diversos fatores que afetam o estado de bem-estar do indivíduo, entre eles o conforto lumínico, térmico e sonoro. Logo, normas estão encarregadas por padronizar e estabelecer requisitos a fim de facilitar procedimentos e manter padrões de qualidade para esses elementos.

2.3 LEGISLAÇÃO

Existem normas que indicam aspectos de adequação de condições térmicas, luminosas e de ruído para diferentes espaços e atividades com a finalidade de preservar o bem-estar e conforto dos indivíduos nesses

ambientes. Quando se trata de iluminação, a norma da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 afirma que para haver uma iluminação satisfatória, deve ser dada igual atenção a quantidade e a qualidade da iluminação presente no ambiente e nesta norma são estabelecidos os valores para os níveis lumínicos que mais se adequam ao conforto humano. A iluminação deve atender alguns aspectos quantitativos e qualitativos exigidos pelo ambiente. Tendo como necessidade satisfazer esses elementos é exigida atenção a todos os parâmetros que cooperam para o ambiente luminoso. Os principais são: distribuição da luminância; iluminância; ofuscamento; direcionalidade da luz; aspectos da cor da luz e superfícies; cintilação; luz natural; e manutenção (ABNT, 2013).

Se tratando da norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, seu conteúdo dispõe de tabelas indicando as faixas de valores de iluminância mais adequados de acordo com a atividade desempenhada, onde os níveis de iluminância devem ser escolhidos de acordo com as recomendações desta norma. Quando se trata de ambientes de ensino, a norma estabelece que toda sala de aula é considerada uma área de trabalho e a iluminância mantida deve ser 300 lux para escolas primárias e secundárias e de 500 lux para aulas noturnas e educação de adultos (ABNT, 2013).

De modo análogo, a NHO 11 (Norma de higiene ocupacional de número 11), que trata sobre avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho tem como objetivo estabelecer critérios e procedimentos com a finalidade de avaliar os níveis de iluminamento em ambientes internos, como também, indicar os parâmetros mais importantes no tocante aos aspectos quantitativos e qualitativos relacionados a iluminação interna dos ambientes de trabalho. Se tratando de ambientes de ensino, ela dispõe de 500 lux para salas de aulas noturnas, sala de leitura, sala de laboratório e oficina de ensino (FUNDACENTRO, 2018).

Se tratando de conforto térmico, o item 17.8.4 da NR 17 nos diz que “em ambientes internos onde são executadas atividades que exijam manutenção da solicitação intelectual e atenção constantes, devem ser adotadas medidas de conforto acústico e de conforto térmico” (BRASIL, 2021). No que concerne à limites de tolerância para exposição ao calor, o anexo nº 3 da NR 15 tem como finalidade impor critérios para caracterizar as atividades ou operações consideradas insalubres decorrentes da exposição ocupacional ao calor em ambientes internos ou com fonte de calor artificial (BRASIL, 2019).

De modo semelhante, a NHO 06 (Norma de higiene ocupacional de número 06), que trata sobre a avaliação da exposição ocupacional ao calor é uma norma técnica que tem como objetivo principal estabelecer critérios e procedimentos para uma correta avaliação da exposição ocupacional ao calor impedindo a sobrecarga térmica sobre o trabalhador. Essa NHO pode ser aplicada ao calor em ambientes internos e externos, com ou sem carga solar direta, tratando de quaisquer atividades que possa trazer danos à saúde do trabalhador (FUNDACENTRO, 2017).

3. METODOLOGIA

Para realização dessa pesquisa seguiu-se as seguintes etapas: revisão na literatura sobre o tema e classificação do tipo de pesquisa; definição do local de análise; elaboração do instrumento de coleta de dados; aplicação de questionário com os discentes que exercem tarefas na central de aulas VI da UFERSA; e análise dos dados coletados.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa pode ser definida de acordo com os procedimentos como um estudo de caso. Yin (2015) caracteriza esse modelo de pesquisa como uma estratégia de trabalho que responde às perguntas “como” e “por que” podendo ser entendida como uma investigação empírica que compreende um método abrangente, com coleta e análise de dados. Desta forma, essa pesquisa se enquadra nessa definição pois o estudo focou contextos da vida real onde foram consultados grupos de estudantes que estão diariamente presentes na central de aulas VI no qual esses indivíduos descrevem suas percepções acerca do ambiente.

Quanto a abordagem da pesquisa, essa classifica em qualitativa e quantitativa. Para os métodos qualitativos se faz importante a interpretação do autor, expondo suas próprias opiniões sobre o fenômeno de estudo. Nesse tipo de pesquisa, por muitas vezes a coleta de dados ocorre por meio de entrevista com questões abertas (PEREIRA et al., 2018). Conforme Ludke e André (2013), esse tipo de pesquisa ocorre no ambiente natural com coleta direta de dados e o pesquisador é o principal instrumento, os dados reunidos são de preferência descritivos e o estudo dos dados e informações obtidas geralmente segue um processo indutivo.

Ainda de acordo com Pereira et al. (2018), um estudo qualitativo por muitas vezes pode se transformar em quantitativo por meio do emprego de questões fechadas. Desta forma, é feita a coleta de dados quantitativos ou numéricos e por meio de metrologia são obtidos números com suas respectivas unidades. São gerados conjuntos ou massas de dados que podem ser analisados utilizando-se de técnicas matemáticas como porcentagens, probabilidades, dentre outros.

Levando em consideração que a coleta de dados foi realizada por meio de um questionário composto por perguntas abertas e fechadas e por fim sendo aplicadas técnicas matemáticas para interpretação dos resultados, logo, fornecendo porcentagens que descrevem circunstâncias reais, o estudo pode ser tipificado como pesquisa qualitativa e quantitativa de acordo com os autores.

O presente estudo pode ser considerado como uma pesquisa aplicada, quanto a natureza, visto que este modelo

tem como objetivo principal gerar conhecimentos ou entendimentos para aplicações práticas de recursos com finalidade de gerar soluções de um ou mais problemas específicos e reais. De acordo com Barros e Lehfeld (2014), a pesquisa aplicada é aquela no qual o pesquisador tem como motor a necessidade de conhecer para uma aplicação imediata dos resultados e assim contribuindo para fins práticos, visando uma solução rápida do problema encontrado na realidade. Enquanto Leão (2019) afirma que este modelo de estudo deve visar soluções para as necessidades encontradas na realidade, logo, estabelecer ordem e controle na natureza ou ambiente.

Quanto ao propósito, essa pesquisa se classifica como exploratória que têm como base proporcionar maior familiaridade com o problema, com propósito principal de torná-lo mais explícito ou gerar hipóteses (OLIVEIRA, 2007). Para Marconi e Lakatos (2017), se tratam de investigações de pesquisa empírica e tem como finalidade a formulação de questões ou de um problema, com uma tripla finalidade: descrever hipóteses; aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente e clarificar conceitos. Dado o contexto inicial da pesquisa, obteve-se uma maior familiaridade com o tema abordado e por fim foi-se gerando hipóteses acerca dos possíveis problemas encontrados no ambiente de estudo, ao passo que realiza descrições precisas da central de aulas VI e visa descobrir as relações existente entre os fatores descritos pelos respondentes e o ambiente analisado, dessa forma, representado uma pesquisa do tipo exploratória.

3.2 LOCAL DE ANÁLISE

O local avaliado foi a Central de aulas VI, localizado na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN. Este prédio dispõe de salas de aulas, sendo todas climatizadas e com diferentes capacidades totalizando 15 ambientes de aprendizagem. No térreo encontra-se cinco salas de aula do total de quinze e quatro banheiros (um masculino, um feminino e dois PCD – pessoas com deficiência) enquanto no andar superior localizam-se oito salas de aula e quatro banheiros (um masculino, um feminino e dois PCD). Nas imediações há arborização sendo um local aberto e durante a noite dispõe de lâmpadas de LED para iluminação. Localização geográfica: 5°12'24.4"S e 37°19'23.6"W.

Todas as salas de aula encontram-se divididas por um corredor, logo, todas as janelas estão alocadas apenas do lado oposto ao corredor totalizando duas ou três janelas por sala utilizadas como fonte de luz natural. Cada sala possui lâmpadas fluorescentes tubulares, estas possuem um par de eletrodos em cada extremo e o tubo de vidro é coberto com um material à base de fósforo e dentro delas há gases inertes a baixa pressão que se ionizam quando aplicada uma corrente elétrica, gerando luz (GALHARDI, 2014).

3.3 COLETA DE DADOS

O instrumento principal para coleta e armazenagem dos dados foi o FORMS disponibilizado pela plataforma Google, se trata de um criador de pesquisas *online*, ele permite que os usuários criem pesquisas e questionários com marcação automática e ferramenta. Foi modelado um questionário com um total de 25 perguntas e destas, sendo 22 fechadas, 3 dependentes respondido de forma *online*, estando disponível para respostas das datas 11/11/2022 até 01/12/2022 atingindo um total de 138 respondentes nesse período.

De acordo com Chaer, Diniz e Ribeiro (2011) as perguntas fechadas tratarão opções previamente elaboradas pelo autor para que o informante escolha uma delas, elas poderão ser de múltipla escolha ou apenas dicotômicas (aconselhável que se incluam nesta lista as rubricas "Não Sei" e "Outras Respostas", e ainda que se considere a possibilidade de "Recusa Responder"). Já as perguntas dependentes, estão sujeitas a respostas dadas a uma pergunta anterior, o investigado passará a responder uma ou outra pergunta, havendo algumas questões que apenas serão respondidas se uma anterior tiver determinada resposta.

O TCLE - Termo de consentimento livre esclarecido, encontrava-se disponível na descrição do questionário, nele continha os principais dados referentes a pesquisa; o público alvo; número de questões; local de análise; tempo necessário para preenchimento do questionário; também como discriminando sobre a não obrigatoriedade e sigilo acerca das respostas fornecidas.

Obteve-se respostas para todas as 22 questões fechadas dos 138 estudantes, estas tinham como finalidade obter informações das sensações físicas, nível de desempenho, tempo e turno presente no ambiente. As questões abertas por sua vez tinham como objetivo obter a descrição das sensações físicas e servir como complemento para as questões fechadas, possibilitando uma maior fonte de informação.

As perguntas fechadas possuíam questionamentos tratando acerca do turno de estudo, horário que o discente se sente mais confortável para assistir aula, se há ofuscamentos, reflexos ou pouca luz no ambiente, como considera a iluminação no ambiente, se sente que a temperatura do ambiente é favorável, turno de estudo que sente maior desconforto térmico, entre outras. As questões dependentes tratavam sobre os sintomas apresentados durante ou após a aula, sensações de adversidades devido a temperatura ou luminosidade do ambiente e tempo demandado em sala de aula.

Os discentes tiveram acesso ao questionário por meio da plataforma digital *google forms*, havendo também a coleta de dados de forma presencial nas salas de aulas do Central de aulas VI com o *link* disponibilizado via QR CODE. Outra forma de disponibilização do questionário foi feita através da Pró-Reitoria de Graduação - PROGRAD encaminhando via e-mail o *link* de acesso a fim de alcançar o maior número de respondentes com

perfil para esta pesquisa. Também se utilizou as redes sociais para divulgar o questionário aos discentes.

Como critério de inclusão, só podia responder ao questionário os discentes que já tiveram ou estão tendo aulas no Central de Aulas VI. Para tratamentos dos dados foi utilizado a estatística descritiva e a apresentação dos resultados foi realizada utilizando os gráficos de barra e setores, com auxílio de planilhas eletrônicas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos da pesquisa fornecidos pelos discentes acerca das condições térmicas, lumínicas e sonoras, como também possíveis impactos no desempenho individual.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

A UFERSA disponibiliza aulas para diferentes cursos em todos os turnos e a central de aulas VI, alvo desse estudo atua em todos os horários de funcionamento da instituição. A pesquisa mostrou que 33% dos respondentes tinham aulas apenas no horário noturno, seguido por aqueles que tinham aulas nos turnos em conjunto matutino e vespertino com 28%, e a menor parcela de 1% tinham aula no turno noturno e matutino, conforme a Figura 1.

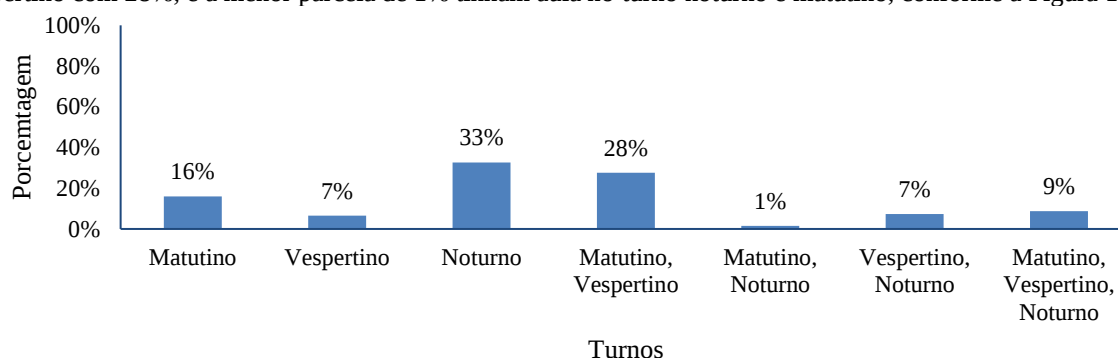


Figura 1 – Turnos de aula dos participantes. Fonte: Autoria própria (2023).

No geral, o turno com o maior número de estudantes foi o matutino com 35% do total de respondentes, de acordo com a Figura 2.

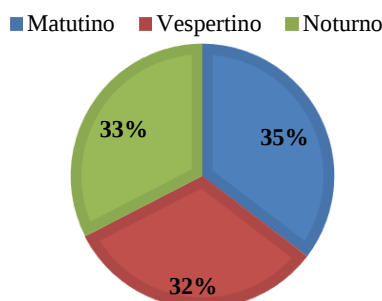


Figura 2 – Quantitativo de alunos por turno de aula. Fonte: Autoria própria (2023).

Para se ter um melhor entendimento do perfil dos estudantes, a pesquisa apontou que a maior parte dos respondentes eram do sexo feminino com 52% do total, também havendo 4% não informados de acordo com a Figura 3.

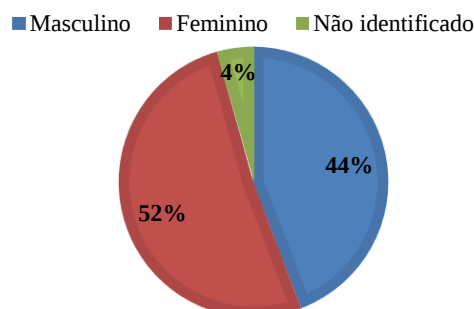


Figura 3 – Sexo dos respondentes. Fonte: Autoria própria (2023).

Percebeu-se que a maior parcela dos estudantes passava de 2 à 4 horas no ambiente de ensino, representando

pouco mais que a metade dos respondentes, como apresentado na Figura 4. Sendo este tempo suficiente para manifestação dos sintomas físicos ou sensações provocadas pelas condições ambientais.

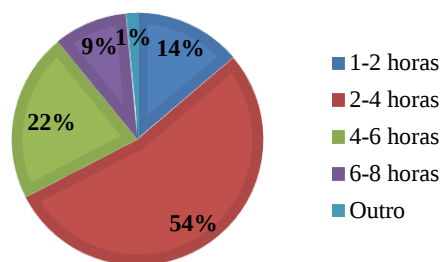


Figura 4 – Tempo de permanência dos discentes em sala de aula. Fonte: Autoria própria (2023).

Em suma, para melhor entendimento do perfil dos respondentes ficou claro que o turno matutino se destacou com o maior número de estudantes que responderam à pesquisa; sendo 52% dos estudantes que participaram da pesquisa do sexo feminino e a maior parte dos discentes passava em média 2 a 4 horas no ambiente de ensino, enquanto outra parcela considerável estava de 4 à 6 horas

4.2. CONFORTO LUMÍNICO

Quando se perguntou aos estudantes como eles consideravam a iluminação do central de aulas VI, 43% acreditam que poderia ser melhor, 35% informou que era satisfatória, 16% consideram boa e 4% informaram que incomoda bastante. Essa pergunta buscou entender como os estudantes consideram a iluminação disponível no ambiente e entender as impressões de cada indivíduo (Figura 5).

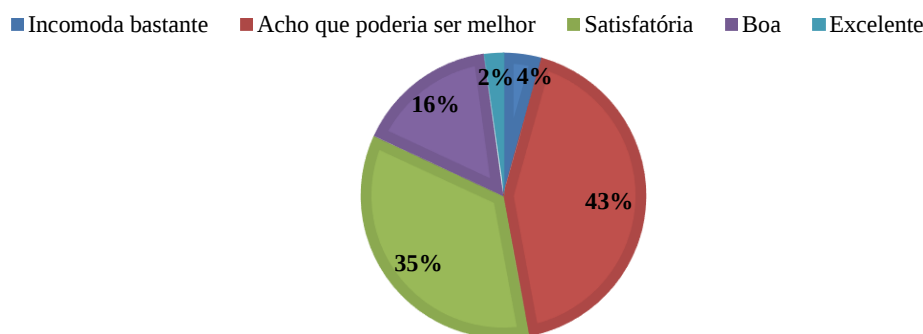


Figura 5 – Percepção dos estudantes com relação à iluminação do ambiente. Fonte: Autoria própria (2023).

Em seguida, os participantes foram questionados sobre o turno que eles sentem mais confortável para assistir aula. Conforme a Figura 6, o desconforto foi mais presentes no turno vespertino, obtendo a menor porcentagem de conforto, com 47% dos respondentes afirmando ser o turno com maior desconforto. De modo análogo percebeu-se que o turno matutino apresenta melhores resultados para sensações de bem-estar visual.

Essas percepções referentes ao período vespertino podem ser atribuídas às características da nossa região com intensa presença de luz solar, provocando altos níveis de luminosidade no período da tarde caracterizado pela maior influência do sol. As salas encontram-se divididas por um corredor, logo, apenas um lado fica totalmente exposto ao sol enquanto o outro está sombreado em conjunto com a presença de brises em todas as janelas.

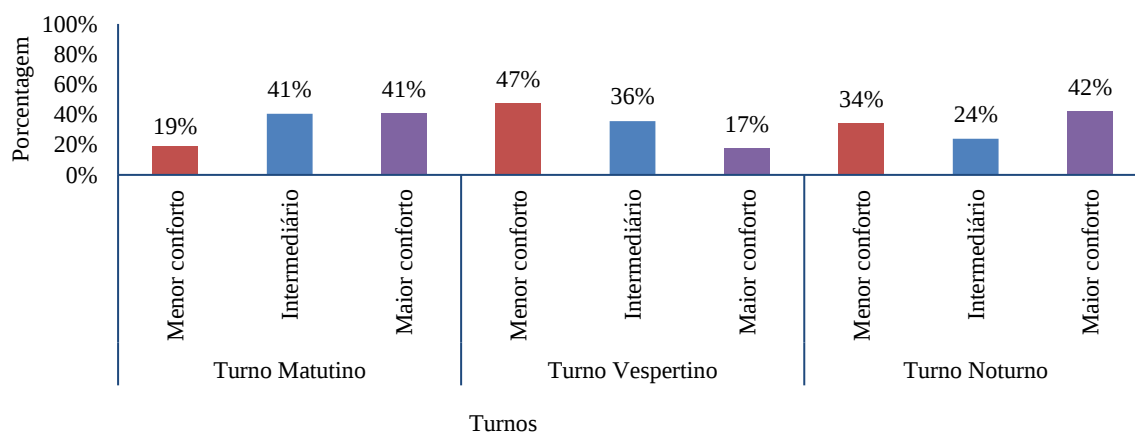


Figura 6 – Conforto lumínico por turno. Fonte: Autoria própria (2023).

Os discentes também foram questionados se sentiam algum sintoma nos olhos durante as aulas. Houve um maior índice de respostas para a opção de vista cansada como sintoma mais perceptível durante a aula, no qual 55% dos respondentes relataram a existência desse incômodo durante o dia letivo, conforme a Figura 7. Já 18% relataram sentir dor nos olhos, 11% sentem os olhos lacrimejando e 9% sofrem com olhos secos.

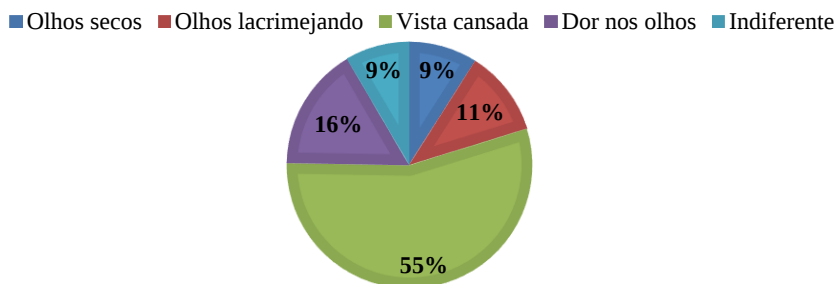


Figura 7 – Desconfortos nos olhos relatados pelos estudantes durante a aula. Fonte: Autoria própria (2023).

Quando os entrevistados foram questionados se percebiam alguma dificuldade para ler o que está escrito na lousa, Datashow ou outros aparelhos devido a ofuscamentos, reflexos ou falta de luz, 40% dos pesquisados afirmaram sentir dificuldades de leitura devido a presença de ofuscamentos, reflexos ou falta de luz, tornando possível a associação entre a vista cansada, apresentada na Figura 7 e a presença de problemas lumínicos como mostrado na Figura 8. Apenas 17% dos respondentes não sofrem com ofuscamentos, reflexos ou falta de luz.

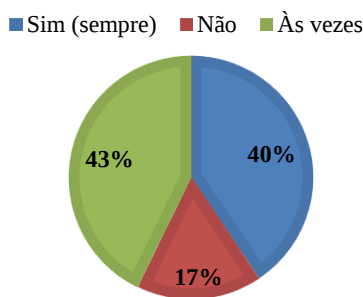


Figura 8 – Percepção dos estudantes com relação a ofuscamentos, reflexos ou falta de luz no ambiente. Fonte: Autoria própria (2023).

Os resultados apontaram que mais de 50% dos estudantes sentem um ou mais desses sintomas, tais como, cefaleia, irritação nos olhos, sonolência e/ou estresse durante ou após um dia letivo. O estudo apontou a presença de sintomas físicos como cefaleia, sendo mais perceptível após a aula, presente em 38% dos indivíduos. Percebe-se que sonolência (63%; 28%) e estresse (24%; 38%) obtiveram porcentagens significantes durante e após a aula, conforme a Figura 9.

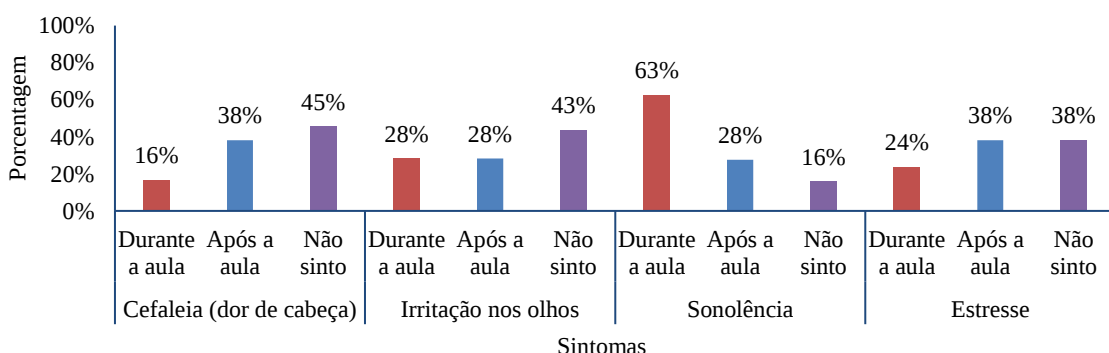


Figura 9 – Sintomas relatados pelos estudantes durante ou após a aula. Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a Figura 10, alguns participantes sentem que os níveis lumínicos das salas de aula do central de aulas VI pode dificultar num melhor desempenho das suas atividades, com 24% de respostas. Ou seja, 24% dos informantes afirmam existir outra(s) adversidade(s) que dificulta um melhor desempenho de suas atividades ou provocam efeitos indesejados. Percebeu-se que alguns desses estudantes se deparam diariamente com alguns incômodos, quando questionados a respeito, descreveram desconfortos como: dificuldades para visualizar o Datashow; descrevendo dificuldades para se manter atento ao conteúdo exposto; forte iluminação e com reflexos para quem tem astigmatismo; reflexo da luz do sol na lousa.

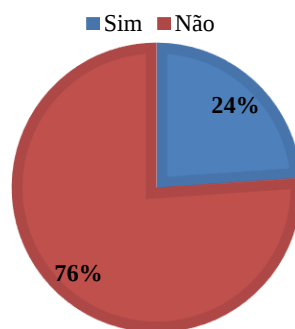


Figura 10 – Discentes afirmam haver outras adversidades no tocante a luminosidade. Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a pesquisa tornou-se perceptível que 43% dos estudantes encontraram alguma adversidade com a iluminação, mais evidentes no período da tarde caracterizado pela maior presença de luz solar, enquanto o turno matutino apresentou-se como mais confortável, a partir da percepção dos discentes. Entendeu-se que há presença de ofuscamentos, reflexos ou falta de luz de acordo com mais de 70% dos respondentes e vista cansada foi o sintoma mais comum entre os discentes, também como cefaleia após a aula, sendo estes, sintomas sentidos por alguns indivíduos devido a irritação provocada pela iluminação.

4.3 CONFORTO TÉRMICO

Quando questionado a respeito da sensação térmica, 35% dos estudantes mostraram que a temperatura poderia ser mais agradável, conforme a Figura 11.

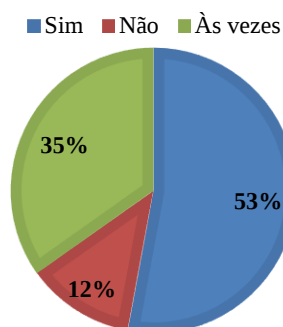


Figura 11 – Os estudantes externam que a sensação térmica poderia ser mais favorável. Fonte: Autoria própria (2023).

Tornou-se perceptível que o turno vespertino apresentou maior desconforto térmico, 45% dos estudantes apontaram como o horário com menor conforto; o noturno se apresentou o mais confortável, de acordo com a Figura 12.

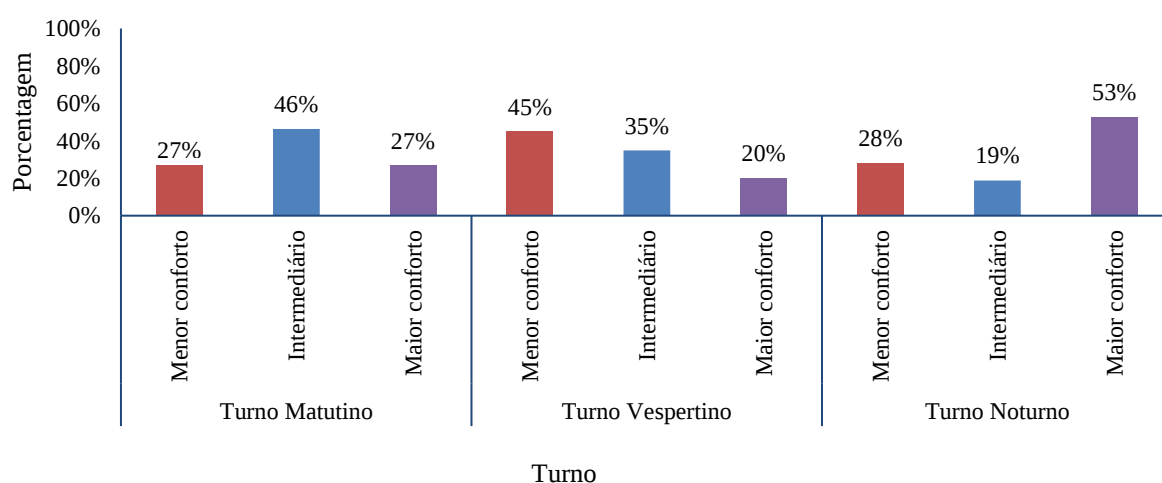


Figura 12 – Percepção dos respondentes com relação ao conforto térmico por turno. Fonte: Autoria própria (2023).

Encontra-se pouca arborização ao redor do local e a presença de outros prédios ao redor são fatores que podem gerar sombreamento durante o dia. O arranjo das salas vem a ser outro fator influente, algumas estão alocadas para o lado com maior incidência de luz solar durante a tarde, período com temperaturas mais altas. Por meio da pesquisa os estudantes associaram a baixa temperatura ao turno mais desconfortável, de acordo com a Figura 13 estes descreveram o ambiente com tendência a desconfortos provenientes de menores temperaturas, contudo sendo relevante o entendimento que todas as salas de aulas são climatizadas e com temperaturas controladas.

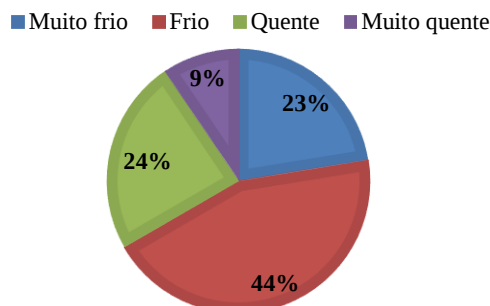


Figura 13 – Sensação térmica associada ao turno mais desconfortável. Fonte: Autoria própria (2023).

Entendeu-se que a falta de concentração foi o sintoma mais recorrente entre os respondentes, no tocante a temperatura, presente nas respostas de 50% dos estudantes participantes, conforme a Figura 14.

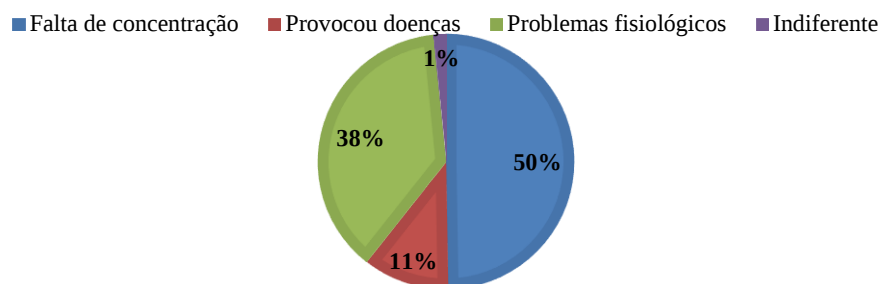


Figura 14 – Adversidades devido a temperatura do ambiente. Fonte: Autoria própria (2023).

A pesquisa mostrou que mais da metade dos estudantes sentia desconfortos com relação a temperatura, sendo o turno vespertino citado como menos confortável e o noturno apresentado como mais confortável. Percebeu-se que a baixa temperatura foi mencionada como principal incômodo entre os estudantes. De modo similar, a pesquisa apontou que metade dos respondentes identificou a falta de concentração como sintoma mais comum, sendo esta adversidade muitas vezes proveniente de desconfortos devido ao frio. Aliado a isso, ainda tem a questão do deslocamento dos discentes entre uma aula e outra, pois nem todas as aulas são no mesmo prédio.

4.4 CONFORTO SONORO

No que é relativo a conforto sonoro, apenas 2% dos estudantes afirmaram não haver nenhum ruído durante a aula, enquanto 45% dos estudantes demonstraram que há ocasionalmente sons indesejados e 23% disseram ser muito frequente, como mostrado na Figura 15.

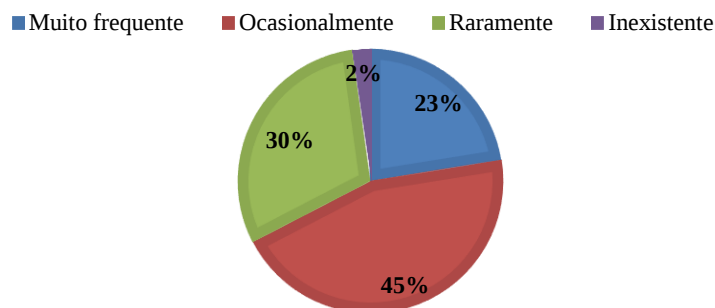


Figura 15 – Frequência de ruídos perceptíveis no ambiente de acordo com os discentes. Fonte: Autoria própria (2023).

De acordo com a Figura 16, para a maioria dos respondentes o ar-condicionado é a fonte de ruídos mais comum no ambiente, presente nas respostas de 51% dos estudantes. Vale destacar também a existência de outros fatores que dão origem a sons no ambiente, 22% dos estudantes afirmaram que outros alunos provocam ruídos perceptíveis no ambiente.

■ Outros alunos ■ Ruídos do ar-condicionado ■ Ruídos de fontes externas ■ Outros

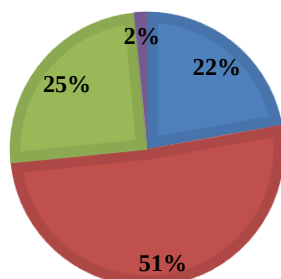


Figura 16 – Fontes de ruído perceptíveis no ambiente. Fonte: Autoria própria (2023).

Conforme a Figura 17, uma parcela correspondente a 38% dos estudantes classifica os ruídos como intenso ou muito intenso, apenas 9% demonstraram haver pouco incômodo e 52% rotularam como tolerável.

■ Muito intenso ■ Intenso ■ Tolerável ■ Quase nenhum ■ Não se aplica

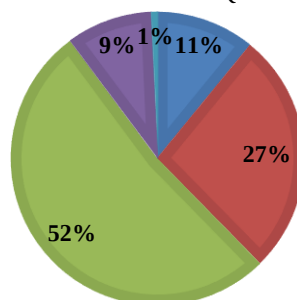


Figura 17 – Intensidade dos ruídos de acordo com os discentes. Fonte: Autoria própria (2023).

Em sua maioria, os estudantes associaram falta de concentração aos ruídos perceptíveis no espaço, onde 48% afirmaram ter a concentração reduzida devido a ruídos; dor de cabeça e estresse estão presentes com 12% e 17% respectivamente, se mostrando sintomas presentes entre os respondentes, de acordo com a Figura 18.

■ Dor de cabeça ■ Estresse ■ Falta de concentração ■ Não, nunca tive problemas

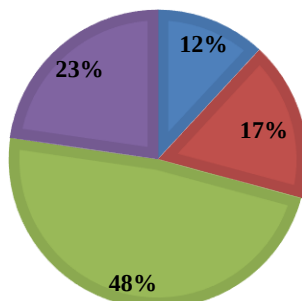


Figura 18 – Adversidades provocadas por ruídos de acordo com os estudantes. Fonte: Autoria própria (2023).

Entendeu-se que mais de 90% dos discentes encontrou algum ruído indesejado durante o período letivo proveniente de diferentes fontes, o ar-condicionado se mostrou como a fonte mais comum entre as respostas. Outra parcela significativa afirmou haver ruídos provocados por outros estudantes, também como provenientes de fontes externas. Mais da metade dos respondentes caracterizou os ruídos encontrados como tolerável, enquanto uma parcela de 38% rotulou como intenso ou muito intenso. A falta de concentração se destacou como sintoma mais comum entre os participantes da pesquisa.

4.5 RESULTADO NO DESEMPENHO

Visto que as condições ambientais determinam o estado de conforto e consequentemente as sensações físicas, se faz necessário entender o impacto dessas partes no desempenho individual dos estudantes. Uma parcela correspondente a 36% dos estudantes reportou que alguma vez houve a necessidade de deixar o ambiente devido a desconfortos, conforme a Figura 19.

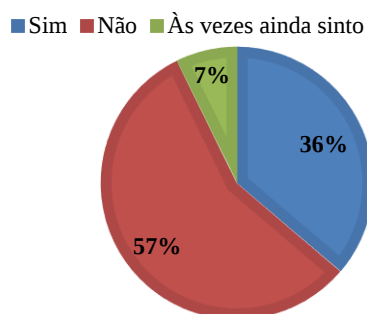


Figura 19 – Discentes relatam se precisou sair do ambiente devido desconfortos. Fonte: Autoria própria (2023).

Foi questionado aos informantes quais desconfortos levaram a saída do ambiente, ficou perceptível a existência de alguns incômodos, tais como: sala muito fria, cadeiras pequenas, sala com cheiro de mofo, ruídos do ar-condicionado, ruídos externos, dentre outros. Quando questionado a respeito do sono, 11% afirmaram haver alguma dificuldade para dormir quando há aulas pelo período da noite, segundo a Figura 20.

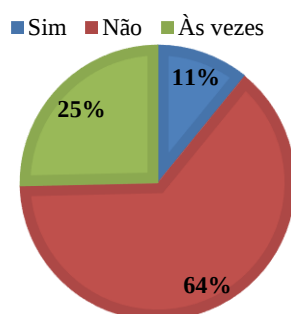


Figura 20 – Dificuldades no sono após aulas noturnas de acordo com os discentes. Fonte: Autoria própria (2023).

Uma vez que há algum nível de desconforto devido as condições ambientais, o desempenho pessoal pode ser reduzido, dificultando a realização de atividades estudantis. Observa-se na Figura 21 que 56% dos estudantes afirmaram ter um desempenho mais elevado em outros ambientes, realizando de forma mais eficiente suas ocupações em outro espaço, com outras condições.

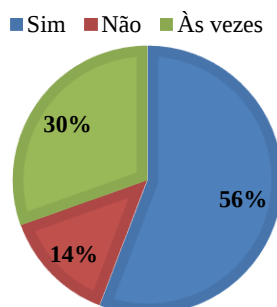


Figura 21 – Relatos de discentes de melhor desempenho em outros ambientes para realização de suas atividades. Fonte: Autoria própria (2023).

Por fim a pesquisa apontou que 36% dos discentes alguma vez necessitou deixar o ambiente devido a desconfortos ambientais e que pelo menos 11% sente dificuldades para dormir quando há aulas durante o período noturno. Também se observou que 56% dos estudantes relatou haver um desempenho mais elevado no exercício de suas atividades em outros ambientes, com outras condições ambientais, dando mais conforto e favorecendo suas capacidades cognitivas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância e abrangência do tema, o presente trabalho proporcionou uma avaliação das condições térmicas, lumínicas e sonoras baseando-se na perspectiva individual dos discentes presentes no ambiente.

No que diz respeito a iluminação, as condições presentes carecem de ajustes, explorando a tecnologia disponível na atualidade, visto que uma parcela significativa dos discentes foi possível verificar que há alguma adversidade com o sistema de iluminação ou aparelhos luminosos presentes no ambiente, destacando a existência de ofuscamentos, reflexos ou falta de luz, o que pode ser atribuído ao tipo de lâmpadas e a existência de lâmpadas

defeituosas. O turno vespertino se destaca por possuir a maior parcela de queixas, possibilitando problemas como irritação nos olhos ou vista cansada.

Com base no estudo entende-se que pelo menos metade dos respondentes encontra algum incômodo nas condições térmicas existentes no ambiente, a maior parcela das queixas encontra-se no horário da tarde. Percebe-se que uma parcela significativa registra a existência de desconfortos devido ao calor, por muitas vezes provocado pelas condições climáticas da região.

No tocante as condições sonoras, uma parte significativa dos discentes afirmam haver algum ruído na sala de aula proveniente de diferentes fontes, com diversas intensidades, por muitas vezes sendo descritas como intensa ou muito intensa. O ar-condicionado caracteriza-se como a fonte de ruídos mais comum entre as respostas, destacando também a existência de sons provenientes de outros alunos ou fontes externas.

Com base na pesquisa, entende-se que as condições ambientais determinam o estado de conforto e consequentemente possibilitam impactos na saúde e no desempenho individual, e alguns problemas foram destacados pelos discentes. Com as atuais condições, os discentes descrevem que há incômodos como vista cansada, olhos secos ou doloridos, durante e após o dia letivo, originados pela iluminação encontrada no ambiente, destacando também a falta de concentração, cefaleia e estresse provocados por efeitos térmicos e/ou sonoros. Sendo possível encontrar outras adversidades como sonolência, problemas fisiológicos e dificuldades no sono durante a noite.

Baseado nos resultados, pode-se concluir que o rendimento individual de uma parcela dos estudantes poderá ser afetado visto que as condições presentes no ambiente de estudo de acordo com as respostas fornecidas, podem trazer problemas de concentração durante as aulas. Percebe-se que alguns discentes sentem necessidade de deixar a sala de aula e mais da metade dos informantes afirma desempenhar melhor suas atividades em outros ambientes.

Após entendimento dos dados coletados em campo e a percepção das adversidades geradas pelo atual sistema de iluminação sugere-se a troca por um novo sistema fazendo uso de tecnologias atuais como LED; emprego de arborização nas adjacências do prédio visando reduzir o excesso de luz natural também como melhorando a sensação térmica nas proximidades. O autor também sugere a troca do sistema de climatização e placas sinalizando silêncio nos corredores visando um ambiente menos ruidoso.

A principal dificuldade na elaboração do presente artigo se deu no alinhamento das diferentes percepções dos estudantes referentes as condições ambientais, no qual pode estar associado as diferentes formas estruturais das salas de aula. Outra dificuldade notada que pode ser citada foi a formulação de questões precisas e de fácil entendimento, com o mínimo de dificuldades na compreensão por parte do leitor, ao passo que se mantinha o tema central da pesquisa.

Com base nas respostas fornecidas para este trabalho, sugere-se novas pesquisas como análise de conforto olfativo e ergonomia das carteiras encontradas na sala de aula, visto que os estudantes trouxeram esses pontos como problemas encontrados no ambiente. Outros trabalhos importantes para um melhor conforto ambiental podem focar na presença excessiva de radiação e vibrações no espaço de aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: interiores**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO_CIE8995-1.pdf/view. Acesso em: 16 jan. 2023.

ALMEIDA, Gynara Kylma Feitosa Carvalhêdo. **Avaliação do conforto lumínico em salas de aulas de um educandário em São Luís – Ma (Brasil)**. 2018. 44 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Universidade CEUMA, São Luiz, 2018. Disponível em: http://www.ceuma.br/mestrado meio ambiente_en/images/Dissertacoes/2018_GYLNARA_KYLMA_FEITOSA_CARVALHO.pdf. Acesso em: 15 dez. 2022.

ARAUJO NETO, Manoel de. et al. Conforto lumínico e cefaleia no ambiente escolar no ensino fundamental no Maranhão. **Headache Medicine**, Barra Mansa/RJ, v. 11, Suplemento, p. 30-30, 2020. Disponível em: <https://headachemedicine.com.br/index.php/hm/issue/view/44/11>. Acesso em: 26 ago. 2022.

ASHRAE. **ANSI/ASHRAE Standard 55-2013: Thermal environmental conditions for human occupancy**. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, EUA, 2013. Disponível em: https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/standards%20and%20guidelines/standards%20addenda/55_2013_b_20141209.pdf. Acesso em: 17 ago. 2022.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

BATISTA, Jaqueline Brito Vital. et al. O ambiente que adoce: condições ambientais de trabalho do professor do ensino fundamental. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 234-242, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/16365796-O-ambiente-que-adoce-condicoes-ambientais-de-trabalho-do-professor-do-ensino-fundamental.html>. Acesso em: 26 ago. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 17 - Ergonomia**. Publicada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 e alterada pela Portaria MTP n.º 423, de 07 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2021.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **NR 15 - Atividades e operações insalubres**. Publicada pela Portaria MTb n.º 3.214, de 08 de junho de 1978 e alterada pela Portaria SEPRT n.º 1.359, de 09 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15.pdf/view>. Acesso em: 16 jan. 2023.

CAIRRÃO, Giselly de Andrade Alencar. **Conforto térmico no ambiente escolar: uma análise metacognitiva com aplicação da cortina térmica sustentável**. 68 f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/34075/1/DISSERTAÇÃO%20Giselly%20de%20Andrade%20Alencar%20Cairrão.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/maio2013/sociologia_artigos/pesquisa_social.pdf. Acesso em: 24 jan. 2023.

CORGNATI, Stefano Paolo; ANSALDI, Roberta; FILIPPI, Marco. Thermal comfort in Italian classrooms under free running conditions during mid seasons: Assessment through objective and subjective approaches. **Building and Environment**. v. 44, p.785-792, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.05.023>. Acesso em: 22 jan. 2023.

FUNDACENTRO. FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO. **Norma de Higiene Ocupacional n.º 11: avaliação dos níveis de iluminamento em ambientes internos de trabalho**. Fundacentro: São Paulo, 2018. 68 p. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/sites/50/2019/06/NHO-11_f.pdf. Acesso em: 16 jan. 2023.

FUNDACENTRO. FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO. **Norma de Higiene Ocupacional n.º 06: Avaliação da exposição ocupacional ao calor**. 2. ed. Fundacentro: São Paulo, 2017. 48p. Disponível em: <http://www.norminha.net.br/Arquivos/Arquivos/NHO-06.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2023.

GALHARDI, Raul. **Compare as vantagens das lâmpadas de LED**, 2014. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,compare-as-vantagens-das-lampadas-de-led,1577724>. Acesso em: 05 fev. 2023.

KLEIN, Ester. Por que sentimos frio? Sensores espalhados pelo corpo, predisposição genética e costume são elementos associados à sensação. **Revista Arco**, Santa Maria, 2021. Disponível em: <https://ufsm.br/r-601-8622>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia do Estudo e Pesquisa**: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores. Edição digital. Petrópolis/RJ: Vozes, 2019. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=R92iDwAAQBAJ&pg=PT2&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 14 jan. 2023.

LIMA, Mariana Regina Coimbra de; MARTIN, Ramon San. Percepção lumínica: a influência da luz no afeto e humor dos indivíduos. **Lume Arquitetura**, Contagem, 36 ed., 2009. Disponível em: https://www.lumearquitetura.com.br/pdf/ed36/ed_36%20AT%20-%20Percepção%20Lumínica.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

LUCAS, Ruan Eduardo Carneiro; SILVA, Luiz Bueno. Conforto ambiental em sala de aula: análise da percepção térmica dos estudantes de duas regiões e estimação de zonas de conforto. **Revista Científica**

Eletrônica de Engenharia de Produção, Florianópolis, v.17, n. 3, p. 804-827, 2017. Disponível em: <https://www.ufpb.br/lat/contents/publicacoes/artigos/conforto-ambiental-em-sala-de-aula-analise-da-percepcao-termica-dos-estudantes-de-duas-regioes-e-estimacao-de-zonas-de-conforto.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013. Disponível em: https://hugoribeiro.com.br/area-restrita/Ludke_Andre-Pesquisa_Educaca_abordagens_qualitativas.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Mara. **Técnicas de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1ehQK_qY3TzbDlXrmHmsrdxUAXG1SCuWm/view?usp=sharing. Acesso em: 14 jan. 2023.

MEDEIROS, Cleyton Santos de. **Avaliação do conforto térmico em edificações escolares no semiárido potiguar: estudo aplicado em escolas do ensino médio na cidade de Caicó/RN**. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/28233>. Acesso em: 24 jan. 2023.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1NSVcLEfhqzXTFhRunO7Z1aKBl5E7hkQP/view?usp=sharing>. Acesso em: 01 fev. 2023.

PEREIRA, Soares Adriana. et al. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed. Santa Maria: UFSM, NTE, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf. Acesso em: 8 jan. 2023.

RITTER, Viviane Müllech. **Avaliação das condições de conforto térmico, lumínico e acústico no ambiente escolar, no período de inverno: o caso do Câmpus Pelotas Visconde da Graça**. 179 f. 2014. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014. Disponível em: http://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/prefix/5195/1/Viviane_Ritter_Dissertacao.pdf. Acesso em: 17 dez. 2022.

SOUZA, Carla Priscila de; NOGUEIRA, Wilma Gomes Coelho; SARAIVA, Ana Luiza Bezerra da Costa. Conforto térmico humano em ambientes escolares de clima semiárido. **Revista GeoInterações**, Assú/RN, v. 2, n. 1, p.95-113, 2018. Disponível em: <http://periodicos.apps.uern.br/index.php/RGI/article/view/1097/1009>. Acesso em: 28 jan. 2023.

TEIXEIRA, Daniel de Azevedo. **Fisiologia Humana**. 1. ed. Teófilo Otoni/MG: NICE, 2021. Disponível em: <https://unipacto.com.br/storage/gallery/files/nice/livros/FISIOLOGIA%20HUMANA%20EBOOK%20-%20978-65-992205-4-8.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

YIN, Robert k. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1E7Jdbdc6BPEQAg5B4xMYYYiFHl0PtFPyS/view?usp=sharing>. Acesso em: 15 jan. 2023.