

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**RELAÇÃO ENTRE OS FATORES AMBIENTAIS E O
APRENDIZADO DOS ALUNOS DE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**

Natália Marques Grigoletto

TCC-EP-85-2013

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Relação entre os fatores ambientais e o aprendizado dos
alunos de Engenharia de Produção da Universidade
Estadual de Maringá**

Natália Marques Grigoletto

TCC-EP-85-2013

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de g
Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da
Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador(a): Prof. Dr. Carlos Antônio Pizo.

**Maringá - Paraná
2013**

DEDICATÓRIA

Dedico aos meu pais Veranice Marques Grigoletto e Valdemir Nei Grigoletto, e ao meu irmão Leonardo Marques Grigoletto.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, Ele que sempre me deu força e coragem para vencer os obstáculos que surgiram no meu caminho.

Um agradecimento mais que especial aos meus pais que fizeram de tudo por mim, por terem dado todas as oportunidades para que eu me tornasse uma profissional competente. Por todo o amor, carinho e apoio dado, sem vocês não seria quem sou hoje. Mesmo com brigas e discussões, preciso agradecer a meu irmão. Obrigado por todos os momentos.

À minha família: vô, vó, tios e primos, mas em especial aos meus tios Antonio, Cleuza, Verci e Lúcia, foram muito importantes nessa caminhada.

À Odete, uma pessoa iluminada, um anjo de Deus. Obrigada por acreditar em mim quando eu mesma não acreditava, fez toda a diferença.

Um agradecimento ao Prof. Pizo, que aceitou ser meu orientador e que acreditou no meu trabalho. Obrigado a todos os professores que passaram por esses 5 anos de faculdade, a minha conquista é de vocês também.

Às minhas amigas (Bia, Lívia e Juliana e as “Cats” - Cris, Amanda, Naty, Vanessa, Karol e Regi) que estiveram comigo em toda a graduação, compartilhando momentos inesquecíveis e que sempre ficarão nas mais importantes lembranças da minha vida.

Um agradecimento especial à Aline Cristina e Rafaela, por fazerem parte das histórias mais loucas que tenho desse período de faculdade. Obrigada por me ajudarem nos meus piores momentos e estarem presentes nos melhores, e pela amizade mais verdadeira que não há explicação.

Obrigado amigos da Turma 32, pela diversão, risadas, cervejas compartilhadas e histórias criadas, aos melhores anos da minha vida. Obrigado por tudo que vivemos e que ainda viveremos juntos.

E por último, obrigado a todos que responderam meu questionário. Sem vocês esse trabalho não poderia ter sido feito.

RESUMO

Durante o período acadêmico dos seres humanos, estes passam a maior parte do tempo em salas de aulas, e este trabalho foi baseado em avaliar se os fatores ambientais desses locais influenciam no aprendizado, diante da perspectiva de quem mais os utiliza, os próprios alunos. O trabalho apresenta uma revisão bibliográfica buscando identificar os fatores ambientais que podem afetar o aprendizado dos alunos e confrontar com as manifestações feitas pelos entrevistados. A partir da revisão foi elaborado um questionário buscando identificar, através da percepção dos alunos, quais fatores mais afetam seu aprendizado. O desenvolvimento mostra como foi feita a pesquisa e a análise dos resultados coletados nos questionários aplicados, utilizados para descobrir se existe realmente alguma relação ou se são apenas comentários aleatórios feitos pelos discentes. O trabalho mostra que alguns fatores são percebidos como mais influenciadores que outros na motivação para o aprendizado e que se forem adequadamente tratados, o desempenho dos alunos pode melhorar.

Palavras chave: Fatores Ambientais. Ensino-Aprendizagem. Relação Professor-Aluno

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	x
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS	2
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1 ERGONOMIA E TRABALHO.....	5
2.2 ERGONOMIA NA SALA DE AULA.....	7
2.3 FATORES AMBIENTAIS	8
2.3.1 <i>Temperatura</i>	9
2.3.2 <i>Ruído</i>	13
2.3.3 <i>Iluminação</i>	16
2.4 ENSINO-APRENDIZAGEM E RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO.....	20
2.4.1 <i>Ensino-Aprendizagem no Ensino Superior</i>	21
2.4.2 <i>Ensino-Aprendizagem na Engenharia</i>	23
2.4.3 <i>Relação Professor-Aluno</i>	24
3 DESENVOLVIMENTO.....	26
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO	26
3.2 METODOLOGIA	27
3.3 ANÁLISE E DISCUSSÕES DE DADOS	32
4 CONCLUSÃO	44
5 REFERÊNCIAS	46

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - EXEMPLO DE MAPA DE RISCOS	9
FIGURA 2 - ESQUEMA DE BALANÇO TÉRMICO DO ORGANISMO.	11
FIGURA 3 - DIAGRAMA DE TEMPERATURAS EFETIVAS, DESTACANDO A ZONA DE CONFORTO TÉRMICO PARA O ORGANISMO.....	12
FIGURA 4 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO OUVIDO HUMANO	14
FIGURA 5 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO OLHO HUMANO.	17
FIGURA 6 - DEFINIÇÃO DAS PRINCIPAIS VARIÁVEIS USADAS NA ILUMINAÇÃO.....	18
FIGURA 7 - TABELA DETERMINANTE DO TAMANHO DA AMOSTRA	29

LISTA DE TABELAS E QUADROS

QUADRO 1- DOMÍNIOS ESPECIALIZADOS DA ERGONOMIA	6
QUADRO 2 - SETE PRINCÍPIOS PARA A BOA PRÁTICA NA EDUCAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR.....	22
QUADRO 3 - TIPOS DE PROFESSORES	25

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 1	32
GRÁFICO 2 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 2.	33
GRÁFICO 3 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 3.	34
GRÁFICO 4 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 4.	35
GRÁFICO 5 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 5.	36
GRÁFICO 6 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 6.	37
GRÁFICO 7 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 7.	38
GRÁFICO 8 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 8.	39
GRÁFICO 9 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 9.	40
GRÁFICO 10 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 10.	41
GRÁFICO 11 - RESPOSTAS REFERENTES À QUESTÃO 11.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NR	Norma Regulamentadora
dB	Decibel
IES	Instituição de Ensino Superior
UEM	Universidade Estadual de Maringá
Abergo	Associação Brasileira de Ergonomia
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
IBUTG	Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo
<i>t_{bn}</i>	Temperatura de bulbo úmido natural
<i>t_g</i>	Temperatura de globo
<i>t_{bs}</i>	Temperatura de bulbo seco

1 INTRODUÇÃO

No mundo atual, percebe-se que as pessoas cada vez mais procuram conforto em seus locais de trabalho (LIMA, 2008) e com os estudantes não poderia ser diferente. Luz *et al* (2005) afirmam que no ambiente escolar falta investimentos em questões ergonômicas, tanto no ambiente em si como no mobiliário e equipamentos. Nestes quesitos entram a má iluminação, cadeiras e carteiras que não são adequadas para os alunos, o local onde o quadro negro está posicionado e a má ventilação. Mas como estudar, como melhorar os nossos locais de trabalho e estudo.

Segundo Iida (2005), oficialmente no dia 12 de julho de 1949 nasceu a disciplina que busca adaptar os ambientes aos seres humanos: a Ergonomia. Ela é a ciência que estuda a relação entre homem-máquina-ambiente. Esta preocupação não é nova, tanto que o termo Ergonomia foi utilizado pelo polonês Wojciech Jastrzebowski em um artigo em 1857, mas somente em 1950 que a ergonomia foi institucionalizada com a criação da *Ergonomics Research Society* na Inglaterra.

Na busca de garantir e de se exigir que os ambientes sejam mais confortáveis e não prejudiciais aos seres humanos, existem normas técnicas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a legislação estabelecida pelas Normas Regulamentadoras (NRs) editadas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Estas normas compõem o arcabouço de requisitos e exigências que os envolvidos no planejamento de ambientes de trabalho ou outra atividade humana devem observar.

Na história, o processo de ensino-aprendizagem tem sido caracterizado de diversas formas, desde dando ênfase no professor como transmissor do conhecimento até os dias atuais que diz que esse processo é uma integração destacando o papel do educando. Alunos e professores são sujeitos e como tais devem ter uma atuação consciente, não são apenas sujeitos do processo de conhecimento e aprendizagem, mas de indivíduos com sua cultura e suas experiências de vida. Santos (2005) diz que esse processo possui duas partes: ensinar e aprender. Por esse processo, os seres humanos adquirem competências, habilidades, comportamentos ou valores e são resultados de estudos, experiência, formação, observação. E por ser analisado por diferentes pontos de vista, existem muitas teorias sobre esse assunto. A aprendizagem de um indivíduo deve ser orientada corretamente e é favorecida quando esse está motivado.

1.1 Justificativa

No mundo globalizado pode-se perceber que há uma grande competitividade entre os profissionais que estão saindo das Instituições de Ensino Superior (IES) rumo ao mercado de trabalho. Para que o aluno se destaque nesse mercado, ele deve ter uma base sólida de formação, tanto prática como teórica. Esta formação pode ser prejudicada pelas condições dos ambientes onde elas se realizam. Na IES objeto de estudo percebe-se que estes ambientes são propensos a diferentes tipos de ruídos, a diferentes níveis de temperatura, a iluminação nem sempre é a mais correta para o local, os móveis utilizados, por serem padronizados, muitas vezes causam incômodo em quem os utiliza.

Diante desta percepção, entende-se que a IES deve buscar adequar seus ambientes para que facilitem ou não prejudiquem o aprendizado de seus discentes, fazendo com que estes ambientes estejam adequados para atender suas finalidades.

1.2 Definição e delimitação do problema

A cada mudança de estação (Verão, Inverno, etc.), ou ruídos vindos de fora da sala de aula ou a iluminação disponível nos locais de estudo, os alunos reclamam ressaltando o fato que esses fatores atrapalham o aprendizado. Diante das reclamações esparsas e nem sempre direcionadas aos canais competentes da IES, não se tem uma noção concreta destas queixas e de seus impactos no conforto e aprendizado dos alunos.

O estudo se delimitará em fazer uma pesquisa exploratória em torno das atuais condições de algumas salas de aula da universidade. A avaliação, que poderia cobrir todos os locais de estudo da UEM, foi limitada as salas de aula do bloco D67 e alunos do curso de Engenharia de Produção.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo identificar, pela perspectiva ergonômica, as condições nos ambientes de estudo dos alunos de Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá e averiguar a hipótese de relação, sob o viés ergonômico e perspectiva dos alunos, entre estes fatores e o nível de aprendizado.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- Investigar, através de um questionário aplicado aos alunos do curso, quais os fatores ergonômicos que na sua percepção mais influenciam sua disposição para o aprendizado nestes locais;
- Verificar a existência de relação entre as condições ambientais e as percepções coletadas no questionário;
- Verificar se a relação professor-aluno influencia de alguma forma no aprendizado.

1.4 Estrutura do Trabalho

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos com a intenção de criar uma sequência nos assuntos abordados e chegar por fim na relação entre resultados obtidos e hipóteses levantadas durante o trabalho.

O Capítulo 2 consiste na revisão de literatura dos conceitos que foram utilizados para que o trabalho pudesse ser direcionado para os objetivos do mesmo com o apoio de uma base teórica.

O assunto principal do trabalho são os fatores ambientais e o ensino-aprendizagem, para que pudesse chegar até eles, a abordagem da pesquisa foi de um “funil”, onde foram pesquisados assuntos macros como Ergonomia e Trabalho e Ensino-Aprendizagem e a partir disso houve um estreitamento no campo da Ergonomia que abordou assuntos como a Ergonomia na sala de aula e os fatores ambientais, e dentro de Ensino-Aprendizagem foram pesquisados assuntos como Ensino-Aprendizagem na Engenharia e Relação professor-aluno.

O Capítulo 3 expõe a parte principal do trabalho que foi a parte prática da pesquisa, que constituiu da coleta de dados e análise dos mesmos. Primeiramente realizou-se uma caracterização da IES objeto de estudo e do curso Engenharia de Produção. Logo após, a metodologia foi apresentada para mostrar as etapas de desenvolvimento do trabalho para chegar até o resultado final e por fim, o foco do trabalho foi apresentado, que é a análise dos questionários respondidos para saber se as hipóteses formuladas no trabalho são verdadeiras ou não.

E para finalizar, o Capítulo 4 apresenta as conclusões dos resultados obtidos durante o trabalho, bem como sugestões para estudos futuros para a instituição, em que são explanadas as dificuldades encontradas durante o processo de pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Ergonomia e Trabalho

Segundo Iida (2005), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Trabalho que não apenas abrange o trabalho feito com máquinas e equipamentos como também a relação entre o homem e a atividade sendo executada. A ergonomia abrange as atividades que acontecem antes do trabalho a ser feito, como o planejamento e o projeto, como também as atividades que acontecem durante e depois do trabalho, para que o resultado seja o desejado.

Os fatores que influenciam no desempenho do sistema produtivo são os que a ergonomia estuda e procura diminuir suas consequências nocivas ao trabalhador, ou seja, procura diminuir fadiga, estresse, erros e acidentes, entre outros. Com isso a ergonomia tenta proporcionar segurança, satisfação e saúde enquanto o trabalhador estiver num ambiente de sistema produtivo (IIDA, 2005).

Conforme a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO (2013), a ergonomia é uma disciplina que faz uma abordagem de forma metódica para todos os aspectos da atividade humana. Segundo Araújo (2010), a ergonomia tem como objetivo principal integrar pessoas e o meio ambiente onde vivem, mas de maneira que não tenham incômodos e que seja o mais eficiente possível.

Dado o caráter multidisciplinar da ergonomia, observam-se diferentes definições dadas a ela que em síntese convergem para uma questão chave: adaptar o trabalho ao homem. Isto pode ser observado na definição apresentada pela *International Ergonomics Association* (IEA), que a “Ergonomia é o que estuda as relações entre homem e outros elementos do sistema, quando aplicada as teorias, princípios, dados e métodos em projetos, procurando melhorar o bem-estar humano e o desempenho dos sistemas (*International Ergonomics Association apud IIDA, 2005*)”.

Segundo a ABERGO (2013), as pessoas que trabalham com ergonomia, os ergonomistas, trabalham em domínios especializados, que abordam certos pontos específicos do sistema. O Quadro 1 apresenta estes domínios e suas abordagens.

Quadro 1- Domínios especializados da Ergonomia

Ergonomia Física	Envolve as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. Tópicos importantes são os que incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, distúrbios músculo-esqueléticos associados ao trabalho, projetos de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.
Ergonomia Cognitiva	Envolve as questões dos processos mentais, como percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Os tópicos importantes são os que incluem a carga mental, tomada de decisão, relação homem-computador, estresse e treinamento.
Ergonomia Organizacional	Envolve o estudo da otimização dos sistemas sócio técnico. Os tópicos importantes são os que envolvem comunicação, projeto participativo, cultura organizacional, organizações em rede e gestão da qualidade.

Fonte: Abergó, 2013.

Considerando todos os domínios, observa-se que a ergonomia abrange diversas áreas do conhecimento que contribuem para que as condições de trabalho sejam melhores. No Brasil não existem cursos de graduação que formam profissionais ergonomistas, mas existem cursos de especialização. Entre as pessoas que trabalham com a área de ergonomia alguns têm destaque maior, como: médicos do trabalho; engenheiros de projeto; engenheiros de produção; engenheiros de segurança e manutenção; profissionais ligados à área da saúde como enfermeiros, fisioterapeutas e psicólogos. Indiretamente, pessoas mais ligadas a área administrativa, como os próprios administradores e compradores, também estão envolvidos quando da aquisição de máquinas e equipamentos, e da organização do trabalho (IIDA, 2005).

Além dos domínios de abordagem, a ergonomia pode ser distinguida pelo seu objetivo de intervenção. Wisner (1987 *apud* Iida, 2005) diz que a ergonomia contribui de acordo com a ocasião e é classificada em:

- Ergonomia de Concepção é quando a ergonomia é utilizada durante o projeto de um produto, máquina, ambiente ou sistema. Um maior conhecimento na área é exigido, pois as decisões de projeto serão tomadas depois que todas as opções apresentadas forem examinadas;
- Ergonomia de Correção é aplicada em situações de trabalho ou uso que estão ocorrendo de forma inadequada. Sob a perspectiva do trabalho eles podem ser relativos a segurança, fadiga excessiva, doenças do trabalhador ou quantidade e qualidade da produção;

- Ergonomia de Conscientização tenta treinar os colaboradores de forma que eles mesmos possam identificar os problemas do dia-a-dia e corrigi-los. Esse trabalho é feito para que, quando algum imprevisto acontecer, os trabalhadores estejam aptos a resolvê-los;
- Ergonomia de Participação é quando o trabalhador ajuda a resolver os problemas ergonômicos, pois ele é aquele que está em constante relação com o seu posto de trabalho. Isso acontece por ele possuir o conhecimento prático, coisa que talvez o analista não tenha. É diferente da ergonomia de conscientização, que apenas deixa o trabalhador informado sobre como proceder no caso de um problema. A ergonomia de participação faz com que os trabalhadores estejam inseridos na solução do problema.

Diante de todo esse contexto, Iida (2005) mostra que a ergonomia pode ser aplicada em diferentes segmentos produtivos e domínios. A ergonomia pode auxiliar na indústria, onde contribui para melhorar a qualidade, eficiência nos processos; na agricultura, mineração e construção civil, que é uma área nova onde a ergonomia está sendo inserida; no setor de serviços e na vida diária do ser humano.

Segundo Iida (2005, p. 3) “[...] a eficiência virá como consequência. Em geral, não se aceita colocar a eficiência como objetivo principal da ergonomia, porque ela, isoladamente, poderia justificar medidas que levem ao aumento de riscos [...]”.

2.2 Ergonomia na sala de aula

Conforme Villarouco e Andreto (2008), em toda atividade que uma pessoa realiza precisa-se de um ambiente adequado. Considerando a diversidade, tanto humana como das atividades realizadas, entende-se que o ambiente e suas características podem facilitar ou dificultar as tarefas.

Para Dantas (2003) observa que o processo ensino-aprendizagem ser excelente, condições ambientais adequadas são necessárias. Para isso, o ambiente tem que ser visto como um espaço que contribui para que o ensino seja de qualidade para o aluno. Esse mesmo autor, explica que a ergonomia na sala de aula tem como preocupação contribuir no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que as condições e organização do ambiente sejam melhoradas.

Anjos *et al* (2005) dizem que as variáveis presentes numa sala de aula nem sempre são controladas e isso pode afetar o desempenho do aluno causando dificuldades em seu aprendizado. Por isto, cada vez mais existe um interesse da ergonomia pela atividade de ensino querendo torná-la mais eficiente. Isto está ocorrendo, pois percebe-se cada vez mais a importância da educação e da aprendizagem no desenvolvimento da sociedade.

Dantas (2003) explica que é necessário que o aluno esteja confortável na sala de aula, pois ele passa a maior parte de seu tempo na escola. Anjos *et al* (2005) explicam que o método de ensino em algumas instituições é monótono e, aliado ao fato de que os estudantes passam tanto tempo em suas carteiras, há problemas que causam má circulação sanguínea e fadiga.

Segundo Silva (2007), os alunos têm dificuldade de se adaptar ao tipo de cadeira e carteira utilizada na sala de aula, pois essas foram projetadas para a coletividade e não aos alunos que ficam nos extremos antropométricos, ou seja, os mais altos e os mais baixos por exemplo.

Anjos *et al*(2005, p. 8) afirmam que “O ambiente, bem como a sua estrutura, influem no conforto físico e psicológico e, portanto, no rendimento dos alunos”. Para esses autores, o ambiente citado é o espaço onde os alunos realizam suas atividades, nesse caso, a sala de aula, bibliotecas, locais onde se encontram os equipamentos, livros, materiais de apoio utilizados pelos estudantes.

2.3 Fatores Ambientais

No local de trabalho existem normas que regulamentam para que esse ambiente seja o mais saudável para o trabalhador, são as chamadas Normas Regulamentadoras (NRs), mas para sala de aula especificamente não existe esse tipo de norma, mas por analogia pode-se utilizar os mesmos princípios utilizados em algumas normas.

Para que acidentes sejam prevenidos e doenças decorrentes do tipo de trabalho empenhado, existe a NR-05 que fala sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Essa norma formaliza as atribuições da CIPA como identificar os riscos existentes no local de trabalho e elaborar o mapa de riscos; devem elaborar um plano de trabalho que sejam feitas ações preventivas para solucionar problemas de segurança e saúde; verificar as condições de trabalho periodicamente (MTE, 2013).

O Mapa de riscos (Figura 1) é o levantamento feito nos locais de trabalho, onde os riscos são apontados pelos trabalhadores. Este mapa é representado através de círculos coloridos e de

tamanhos diferentes de acordo com os níveis dos riscos e é feito sobre o *layout* da empresa (CPQRR, 2013).

MAPA DE RISCOS DO AMBULATÓRIO

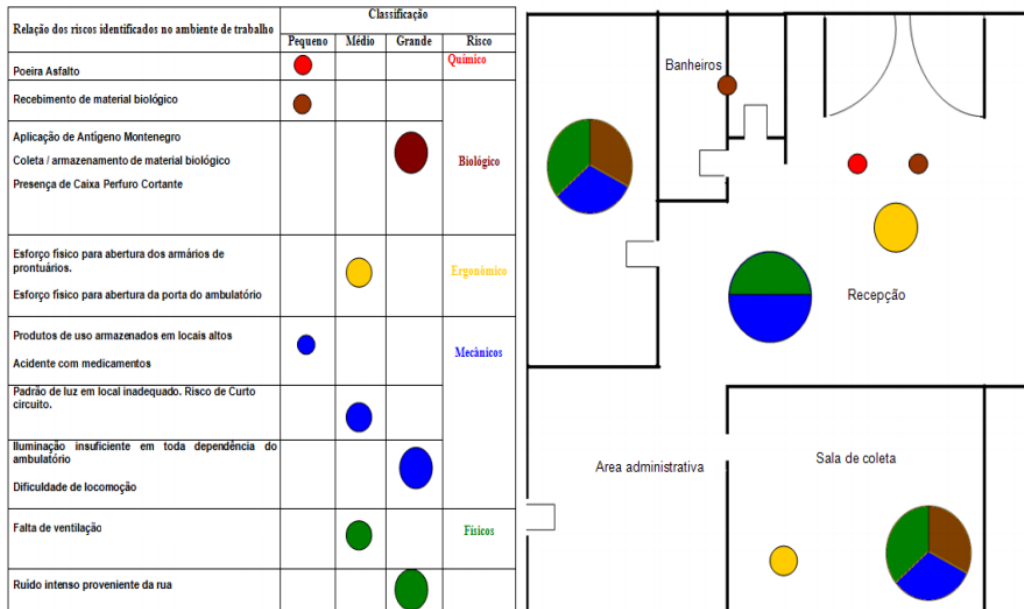


Figura 1 - Exemplo de mapa de riscos

Fonte: CPQRR, 2013.

Especificamente sobre os fatores ambientais, existe a NR-09 que fala sobre o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA). Esse programa busca preservar a saúde e integridade dos colaboradores no seu ambiente de trabalho. Os riscos ambientais são antecipados, reconhecidos, avaliados e é feito um controle desses riscos, considerando proteger o meio ambiente e recursos naturais (MTE, 2013).

Assim, utilizando tanto as NRs como o livro do autor Iida, os fatores ambientais que podem ser percebidos mais facilmente pelos alunos foram escolhidos para serem analisados de acordo com a percepção dos entrevistados, os estudantes, e nos próximos tópicos eles serão explicados com a intenção de mostrar o que é cada, o que influencia no corpo humano, etc.

2.3.1 Temperatura

“s.f. Grau de calor ou frio num lugar ou num corpo” (BUENO, 1996, p. 634).

O controle da temperatura corporal tem sido um dos fatores que certos animais se adaptassem ao seu habitat. No reino animal, apenas os mamíferos e as aves mantêm a temperatura do corpo praticamente constante e que são os chamados seres homeotérmicos. Um exemplo é o ser humano. Os demais animais são chamados de heterotérmicos, que são aqueles em que a temperatura corporal varia de acordo com as condições térmicas do ambiente em que vivem, como por exemplo, os répteis (RIBEIRO, 2013).

Segundo Grandjean e Kroemer (2005), a temperatura não é constante por todo o corpo humano. Existe a temperatura central que é encontrada no interior do cérebro, coração e órgãos abdominais e, gira em torno de 37°C. E existe a temperatura periférica, que é encontrada nos músculos, membros e pele, que tem grandes variações.

O ser humano consegue tolerar diferentes climas se for comparado, por exemplo com os macacos. Mas nem sempre essas condições de clima são favoráveis para que o homem seja eficiente em suas atividades (IIDA, 2005).

Grandjean e Kroemer (2005) observam que o corpo humano possui alguns meios de fazer com que o sistema de termo regulação funcione. O principal deles é o transporte de calor pelo sangue, o segundo é a secreção de suor pela pele e em terceiro é o aumento do ritmo de produção de calor pelo corpo. Esses autores observam também que quando há um grande aumento da temperatura existe uma série de efeitos colaterais, como cansaço e sonolência, e o desempenho físico fica comprometido havendo um aumento de erros na realização de tarefas. Já quando há uma grande diminuição na temperatura tem como um primeiro efeito a superatividade, que faz com que o estado de alerta e concentração reduzam, principalmente em atividades mentais.

Iida (2005) observa que em temperaturas maiores que 32 °C, a percepção de sinais é prejudicada e em temperaturas mais frias, quando o corpo sente desconforto, ocorrem mais distrações.

“Portanto, a manutenção de um clima confortável é essencial para o bem-estar e desempenho em eficiência máxima” (GRANDJEAN; KROEMER, 2005, p. 283).

Iida (2005) diz que para o corpo humano estar em conforto térmico, a primeira condição necessária é que haja um equilíbrio térmico: calor corporal ganho deve ser igual ao calor corporal cedido, onde o organismo humano é comparado a uma máquina térmica e o calor é gerado a todo instante. O calor que é produzido pelo metabolismo é conservado através de tecidos isolantes e o que excede é eliminado pelo suor. As trocas de calor que o corpo humano

faz com o meio ambiente são realizadas pelos processos de condução, convecção e irradiação. No ambiente para que isso aconteça, o organismo usa mecanismos para promover o balanço térmico (Figura 2). No frio, o organismo pode acelerar para que calor seja produzido, por isso acontecem os “tremores”.

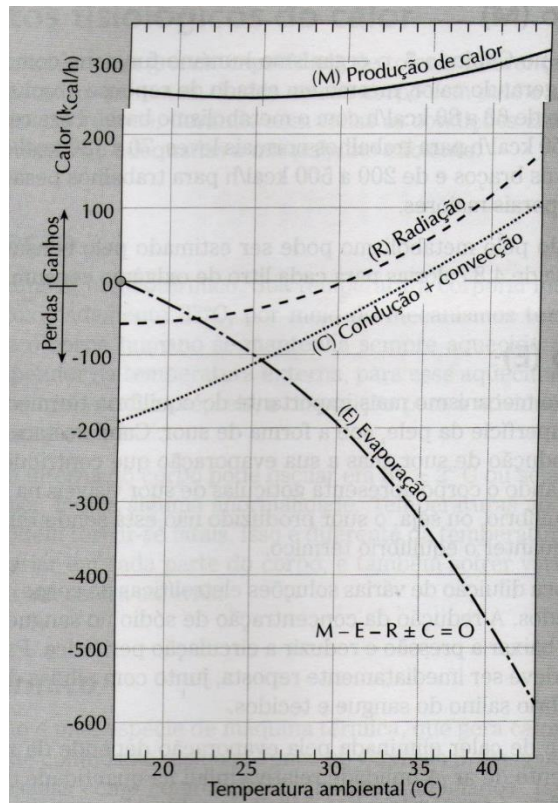


Figura 2 - Esquema de balanço térmico do organismo.

Fonte: IIDA, 2005.

Em escritórios e fábricas, a temperatura da pele deve estar aproximadamente 33 °C para que chegue ao conforto térmico. Esse conforto depende de alguns fatores como: temperatura do ar; temperatura radiante média; umidade e velocidade do ar; vestimenta e intensidade do esforço físico (IIDA, 2005).

A zona de conforto térmico, como mostra a Figura 3, para o ser humano está entre 20 a 24°C, e a umidade relativa de 40 a 80%. Esses valores para a zona de conforto térmico são válidos para que o corpo humano esteja adaptado ao calor (IIDA, 2005).

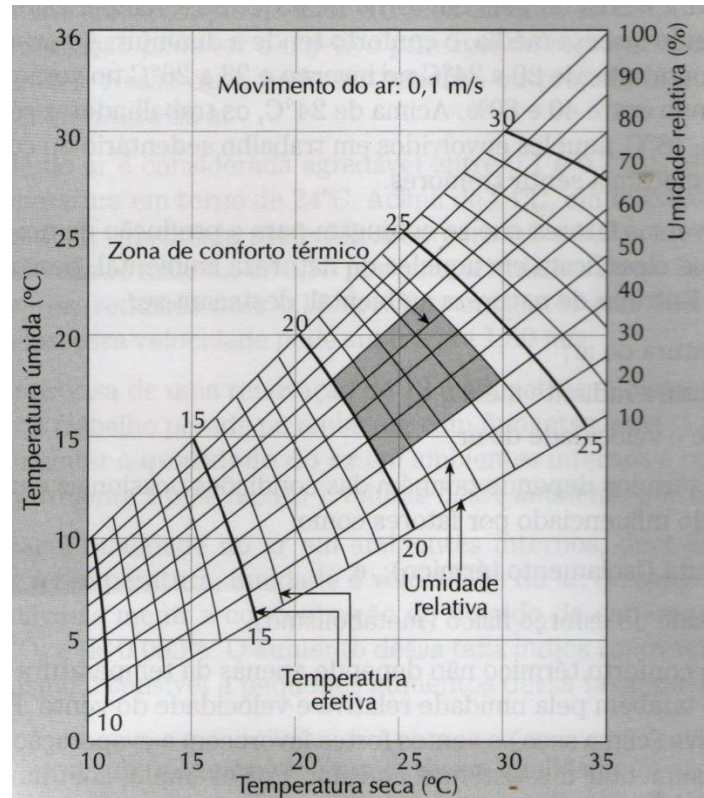


Figura 3 - Diagrama de temperaturas efetivas, destacando a zona de conforto térmico para o organismo

Fonte: IIDA, 2005.

Iida (2005) coloca que a ventilação é outro aspecto importante para o conforto térmico, pois auxilia a remover por convecção o calor que é gerado pelo corpo. Quando remove o ar saturado próximo a pele, a evaporação do suor é facilitada e por consequência o resfriamento do corpo.

Quando o corpo humano trabalha em altas temperaturas acontecem dois tipos de demanda: os músculos pedem mais sangue, mas o sangue também precisa fluir para a superfície da pele para retirar o calor. Isso faz com que o coração seja muito exigido correndo riscos de um colapso. Para que o corpo não entre em colapso quando o trabalho é pesado, podem-se fazer algumas mudanças como: colocar barreira para impedir o calor radiante; melhorar o ambiente para favorecer a evaporação do suor e por último o tempo de trabalho pode ser reduzido ou ter pausas para que o calor corporal seja eliminado (IIDA, 2005).

A NR-15 possui em seu anexo 3 quais os limites de tolerância que um trabalhador pode ficar exposto ao calor e são analisados em duas situações: limites de tolerância onde o local de descanso é no próprio local de trabalho e limites de tolerância onde o local de descanso é outro local (MTE, 2013). Este anexo da norma diz que os limites máximos de exposição ao calor

devem ser calculados pelo “Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo” (IBUTG) e taxa metabólica.

Taxa metabólica – média ponderada das taxas metabólicas, multiplicadas pelo tempo de duração, obtidas em um intervalo de 60 minutos corridos. IBUTG – média ponderada dos diversos valores da temperatura úmida, multiplicados pelo tempo de duração, obtidos em 60 minutos corridos. (IIDA, 2005, p. 502).

O cálculo do IBUTG é obtido pelas equações 1 e 2.

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,3 \text{ tg (ambientes internos ou externos sem carga solar)} \quad (1)$$

$$\text{IBUTG} = 0,7 \text{ tbn} + 0,1 \text{ tbs} + 0,2 \text{ tg (ambientes externos com carga solar)} \quad (2)$$

Legenda:

tbn – temperatura de bulbo úmido natural.

tg – temperatura de globo.

tbs – temperatura de bulbo seco.

Na NR-17 Ergonomia, o item 17.5 é sobre Condições ambientais de trabalho e no subitem 17.5.2 b) diz que o índice de temperatura efetiva é recomendado que esteja entre 20 e 23 °C (MTE, 2013).

2.3.2 Ruído

O sentido humano que capta o ruído é a audição e o órgão sensorial do corpo humano é o ouvido (Figura 4), que tem por função receber e transformar as ondas de pressão do ar em sinais que são levados até o cérebro para que as sensações sonoras sejam percebidas e processadas. Esta conversão ocorre da seguinte maneira: através das vibrações do ar, o som é captado pelo ouvido externo e é transformado em vibração mecânica pelo ouvido médio. Por sua vez esta vibração é transformada em pressão hidráulica e em sinais eletroquímicos no ouvido interno. O ouvido interno também é responsável pela percepção do ser humano de posição e aceleração (IIDA, 2005).

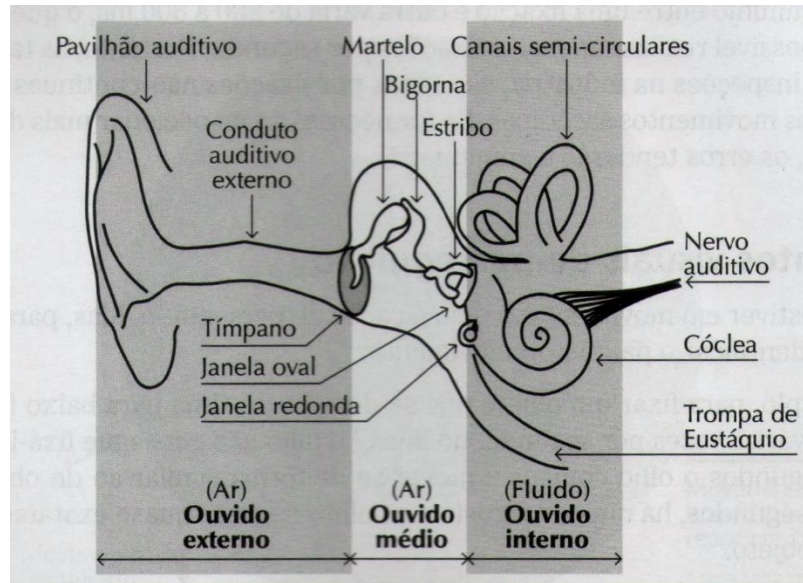


Figura 4 - Representação esquemática do ouvido humano

Fonte: IIDA, 2005.

“Ruído é qualquer som indesejado. Na prática, chama-se “som”, quando não é desagradável, e “ruído”, quando perturba” (GRANDJEAN; KROEMER, 2005, p.256). Mas segundo Iida (2005), o que é um som indesejável para uma pessoa, para outra pode ser desejável, então esse conceito é subjetivo. Conceituando ruído mais para o lado operacional, o ruído seria um estímulo auditivo, mas sem informações consideradas úteis para a tarefa. Este mesmo autor diz que o ruído é a principal causa de reclamação sobre condições ambientais.

Conforme Iida (2005), o ruído é composto de várias vibrações e sua unidade de medida é o decibel (dB), sendo que o nível de ruído considerado ideal para ambientes de trabalho seria abaixo de 70 dB.

Para avaliar o ruído no ambiente de trabalho, Grandjean e Kroemer (2005) dizem que duas medidas são importantes: nível de ruído equivalente contínuo (nível médio de energia sonora durante um tempo) e o nível de frequência acumulada. Iida (2005) já o classifica em 2 tipos: contínuo e de impacto.

Os contínuos são aqueles de “fundo” que ocorrem com certa uniformidade durante toda a jornada de trabalho. Aqueles de impacto são picos de energia acústica de curta duração (1s) e que chegam a níveis de 110 a 135 dB. [...] Podem ser considerados também ruídos de impacto aqueles de natureza inesperada e que se destacam no

ambiente, como buzinas, batidas de portas e gargalhadas repentinas. (IIDA, 2005, p. 505).

No anexo 1 da NR -15, níveis de ruído contínuo devem ser medidos em decibéis (dB) e deve ser feito com instrumento de nível de pressão sonora que opere no circuito de compensação A e de resposta lenta “SLOW”. Níveis acima de 115 dB(A) não são permitidos quando o trabalhador não está protegido.

Diferentemente do ruído contínuo, o de impacto deve ser medido com o instrumento de nível de pressão sonora no circuito linear e circuito de resposta para impacto. O limite aceitável é de 130 dB (MTE, 2013).

“O ruído externo é um fator de perturbação nos escritórios, salas de conferências, escolas e em casa” (GRANDJEAN; KROEMER, 2005, p. 257).

Iida (2005) explica que o organismo humano possui uma defesa contra ruídos contínuos. Depois de um tempo, o ouvido torna-se menos sensível, diferentemente com os ruídos de impacto que são inesperados e são os que mais perturbam.

A principal consequência da intensidade do ruído é a surdez, que pode ser surdez de condução ou nervosa. A surdez de condução reduz a capacidade de transmitir as vibrações e tem suas causas no acúmulo de cera, infecção ou perfuração do tímpano. Surdez nervosa acontece quando existe uma redução da sensibilidade das células nervosas da cóclea e ela ocorre depois da pessoa ser exposta por um longo tempo aos ruídos intensos (IIDA, 2005).

O ruído tem uma influência no desempenho. Quando a intensidade desse ruído está acima de 90 dB aumenta o estresse e a fadiga, e influência na comunicação verbal, pois é necessário que as pessoas falem mais alto e prestem mais atenção nos seus interlocutores. Quando a pessoa está realizando uma tarefa que exige muita atenção ou precisão dos movimentos, com ruídos intensos, essa tarefa é prejudicada (IIDA, 2005).

Iida (2005) explica que, quando esse ruído atinge mais de 90 dB, são necessárias algumas medidas para amenizar o problema, que são:

- Atuar na fonte é a medida mais eficaz;
- Isolar a fonte, ou seja, fechar a fonte de ruído em cabinas isolantes;

- Reduzir a reverberação;
- Remover o trabalhador do ambiente com ruído, um modo seria modificando o *layout* do local de trabalho;
- Adotar controles administrativos;
- Proteger o trabalhador com o uso do protetor auricular situação que deve ser o último recurso de defesa, depois que as outras medidas não se mostraram eficazes.

A NR – 17 Ergonomia no subitem 17.5.2 diz que:

Nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam solicitação intelectual e atenção constantes, tais como: salas de controle, laboratórios, escritórios, salas de desenvolvimento ou análise de projetos, dentro outros, são recomendadas as seguintes condições de conforto:

- a) Níveis de ruído de acordo com o estabelecido na NBR 10152, norma brasileira registrada no INMETRO; [...] (MTE, 2013).

No subitem 17.5.2.1 diz que atividades que tenham características descritas no subitem 17.5.2, mas não equivalem ou correlacionem com as relacionadas na NBR 10152, o nível de ruído confortável é de até 65 dB (MTE, 2013).

2.3.3 Iluminação

Segundo Iida (2005), a visão é o sentido mais importante tanto para a vida profissional como para a vida pessoal. O órgão responsável é o olho (Figura 5). A luz atravessa a pupila e sua abertura controla a quantidade de luz que entra no olho, na penumbra a abertura é maior e sob luz forte ela diminui.

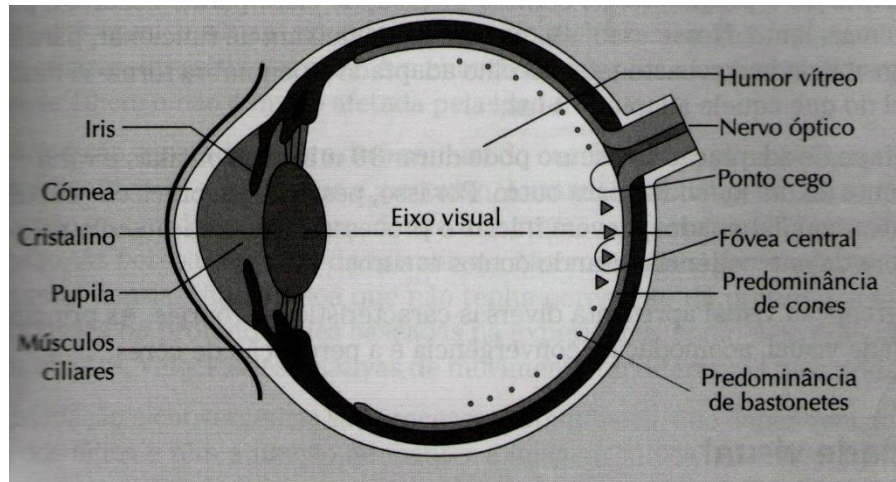


Figura 5 - Representação esquemática do olho humano.

Fonte: IIDA, 2005.

Na retina estão apenas quando a iluminação é mais intensa e tem como responsabilidade a percepção de cores, de espaço e acuidade visual, que é a capacidade de associar os pequenos detalhes, sendo dependente do iluminamento e tempo de exposição. Já os bastonetes estão situados na região periférica da retina e sua sensibilidade está na baixa iluminação, e eles distinguem os tons de cinza, branco e preto (IIDA, 2005).

Iida (2005) diz que quando a iluminação é bem planejada, ela contribui para que a satisfação no trabalho e a produtividade aumentem, além de diminuir a fadiga e os acidentes. Para fazer uma boa iluminação é necessário que, quando estiver fazendo o projeto, seja feita a fotometria (medidas da luz). A Figura 6 mostra quais são as principais unidades fotométricas.

Variável	Unidade	Definição
(I) <i>Intensidade luminosa</i>	Candela (cd)	Luz emitida por uma fonte ou refletida em uma superfície iluminada
(F) <i>Fluxo luminoso</i>	Lúmen (lm)	Energia luminosa que flui a partir de uma fonte
(E) <i>Iluminamento</i>	Lux (lx) Lúmen/m ²	Quantidade de luz que incide sobre uma superfície
(L) <i>Luminância</i>	Candela por m ² (cd/m ²)	Quantidade de luz emitida por uma superfície e percebida pelo olho humano
(R) <i>Reflectância</i>	(%)	Proporção da luz incidente refletida pela superfície

Figura 6 - Definição das principais variáveis usadas na iluminação

Fonte: IIDA, 2005.

Conforme Grandjean e Kroemer (2005), existem a iluminação direta e indireta. A iluminação direta é aquela que ilumina a superfície com raios de luz diretamente projetados por uma fonte. A iluminação indireta é aquela que os raios de luz são refletidos no ambiente, mas para isso acontecer, tetos e paredes devem estar pintados com tintas claras. Utiliza-se muito a combinação de iluminação direta e indireta.

Para que o ser humano esteja confortável com a iluminação, essa deve atingir algumas condições como: nível de iluminância adequado; iluminação uniforme durante todo o tempo; não haver ofuscamentos e equilíbrio espacial das luminâncias das superfícies (GRANDJEAN; KROEMER, 2005).

Iida (2005) comenta que a capacidade de discriminação visual sofre influência de vários fatores, desde a faixa etária e a diferença entre os indivíduos, mas os mais importantes são a quantidade de luz, o tempo de exposição e o contraste entre figura e fundo, ou seja, esse contraste é importante para que a figura não fique camuflada e seja visível.

Um efeito fisiológico da iluminação é o ofuscamento, que é quando a eficiência visual é reduzida por causa de ambientes ou objetos de grande iluminância. Esse ofuscamento é causado pelo sol, janelas, lâmpadas no campo visual e também por faróis de carros a noite, quando você está dirigindo na direção contrária deles. Se a luz for muito intensa e aparecer de repente, pode causar certa “cegueira” temporária, mas esse ofuscamento dura apenas alguns segundos. Esse efeito fisiológico pode ser direto (fonte de brilho está no campo visual) e indireto (reflexão).

Para reduzir o ofuscamento, a medida mais eficaz é a fonte de brilho ser eliminada do campo visual (IIDA, 2005).

Iida (2005) cita outro efeito fisiológico, a fadiga visual. É quando os olhos ficam irritados e lacrimejam. Quando mais avançada, causa dores de cabeça, náuseas, depressão e irritabilidade. Com isso, a qualidade do trabalho e seu rendimento caem. Ela ocorre, principalmente, em trabalhos que a concentração visual é exigida, e a má iluminação, rigidez das rotinas; trabalhar por muito tempo sem pausa; pouco contraste; pouca definição; objetos em movimento e má postura. Para que a fadiga visual seja evitada é bom que a iluminação seja bem planejada, que o trabalho tenha pausas frequentes.

Iida (2005) explica que o projeto de iluminação deve ser feito com cuidado, aproveitando a luz natural e completando-a com a artificial nos locais necessários. A vantagem da luz natural é que a utilizando existe uma economia de energia elétrica, mas deve tomar cuidado para que ela não incida diretamente para que não cause perturbações visuais. Quando o projeto de iluminação é feito levando-se em conta as cores que serão utilizadas e os contrastes, o ambiente pode se tornar agradável, com pouca fadiga, monotonia e acidentes.

Iida (2005) explica que as características do trabalho que será executado em um ambiente são importantes para a definição do sistema de iluminação. E existem três sistemas, basicamente:

- Iluminação geral: luminárias por toda a área, para que o iluminamento seja uniforme e para que não existam áreas sombreadas, é importante a colocação de cones de luz sobre a superfície de trabalho;
- Iluminação localizada: iluminamento mais intenso sobre a tarefa, para isso acontecer, luminárias são colocadas próximas aos locais que as tarefas serão executadas;
- Iluminação combinada: é a combinação da iluminação geral com focos de luz colocados sobre a tarefa a ser executada.

Na NR-17 que fala sobre ergonomia, e no item 17.5 dispõe sobre as condições ambientais de trabalho. No subitem 17.5.3 são descritas sobre iluminação como: em todo ambiente de trabalho deve haver iluminação, sendo natural ou artificial, mas que seja adequada para o local. A iluminação geral deve ser instalada de forma correta para que não ocorram ofuscamentos, reflexos, contrastes e sombras (MTE, 2013).

2.4 Ensino-Aprendizagem e Relação Professor-Aluno

Para Santos (2001), o ensino pode ser descrito como uma relação do professor com o aluno, uma relação pessoal. Para que se tenha um bom ensino, segundo este mesmo autor, o segredo é o professor estar entusiasmado com o que ensina.

Piaget (1969 *apud* Bordenave e Pereira, 1998, p. 28), num contexto mais amplo, diz que “aprendizagem é o conjunto de mecanismos que o organismo movimenta para se adaptar ao meio ambiente”. Ele afirma que, para a aprendizagem ser processada, essa passa por dois movimentos: assimilação e acomodação, que são integrados, mas de sentido contrário. A assimilação faz com que o organismo consiga explorar o ambiente no qual está inserido e também se transformar e incorporar-se a esse espaço. A acomodação é quando esse organismo se transforma para ficar adequado ao ambiente.

Para Reynolds (1968 *apud* Bordenave e Pereira, 1998) a aprendizagem é uma consequência do ambiente, dos estímulos provocados pela natureza, assim como o comportamento. Isso acontece pelo papel da “recompensa”, onde o que é satisfatório será aprendido e repetido.

Bordenave e Pereira (1998) mostram, pelas teorias de Piaget, Reynolds e Gagné, que o professor deve prestar atenção nas individualidades de cada aluno e que o acompanhamento de sua aprendizagem deve ser também mais individualizada. Elas mostram que tem que haver uma sequência lógica e psicológica na aprendizagem. Os mesmos autores observam que as pessoas devem ter em suas cabeças que “professor não pode obrigar o aluno a aprender. Ensinar não é o mesmo que aprender”. E quando esse aluno não aprende, todo o tempo que o professor colocou à disposição para ensiná-lo será perdido, tudo em vão.

Santos (2001) diz que o professor deve estar atento a alguns pontos se ele realmente estiver interessado na real aprendizagem do aluno:

- Aprendizagem ser significativa para o aluno;
- Aprendizagem é pessoal;
- Aprendizagem ser acompanhada de *feedback* imediato;
- Aprendizagem com base no bom relacionamento entre professor, aluno e colegas de turma.

Atualmente no processo de ensino, o professor e a matéria são o centro de tudo, pois é tarefa do professor de passar o conhecimento para os alunos. Esses se quiserem se formar devem absorver a maior quantidade possível de informações todos os dias, sendo essas informações: conceitos, nomes, datas, fatos, etc., e que a sua maioria vem do professor. A boa comunicação não depende apenas da aprendizagem, mas sim do respeito entre as partes, cooperação e criatividade. Planejar, Orientar e Controlar a aprendizagem seria o processo de ensino mais especificamente (BORDENAVE E PEREIRA, 1998).

Segundo Moreira (1986 *apud* Santos, 2001), o ensino-aprendizagem depende de quatro elementos: professor, aluno, conteúdo e a escola. Cada um exerce sua influência de acordo com a forma do relacionamento em um determinado contexto.

Santos (2001) observa que hoje em dia as ações, em sala de aula, de um professor é o que mais influencia na aprendizagem de seus alunos e que no processo educacional, para ser ideal, a aprendizagem do aluno deve ser o foco e não o ensino do professor.

2.4.1 Ensino-Aprendizagem no Ensino Superior

Fernandes *et al* (2010) dizem que o aluno do Ensino Superior, quando envolvido com processo de formação, possibilita o desenvolvimento de suas habilidades para que consiga uma integração com sucesso no mundo profissional. Os professores reconhecem que existem novas exigências na atividade pedagógica, quando o aluno deixa de ser apenas um “consumidor” e passa a ser um indivíduo consciente de suas responsabilidades. Para isso acontecer, as instituições de ensino superior devem se organizar como espaços de intervenção e promoção para o sucesso dos seus acadêmicos, docentes e a própria instituição.

Para que a prática de ensino de um professor do ensino superior seja correta, ela deve seguir 3 pontos: conteúdo que o professor seja especialista; sua visão de educação, homem e mundo, e habilidades e conhecimento para que ele tenha uma ação pedagógica efetiva em sala de aula. Os três pontos devem estar em total interação (SANTOS, 2001).

Chickering e Gamson (1991 *apud* Santos, 2001) criaram os Setes Princípios para a boa prática na educação de Ensino Superior (Quadro 2). Foram criados para que ajudem a atender mudanças educacionais necessárias no Ensino Superior. Eles são de senso comum e podem ser aplicados a qualquer tipo de curso e aluno.

Quadro 2 - Sete Princípios para a boa prática na educação de Ensino Superior.

Princípio nº 1: A boa prática encoraja o contato entre o aluno e o professor.	Quando os alunos são encorajados pelos professores dentro e fora de sala de aula, esses são mais motivados, comprometidos e melhor desenvolvimento pessoal. Alunos de faculdades que mostraram maior comprometimento intelectual nessa época têm maior contato com professores fora da sala de aula e que esse relacionamento representa o componente com maior resultado sobre os estudantes.
Princípio nº 2: A boa prática encoraja a cooperação entre os alunos.	Os alunos que trabalham com outras pessoas e dividem suas ideias ou respondem à ações dos colegas melhoram o raciocínio e o entendimento sobre as coisas, e aumenta o envolvimento com a aprendizagem. Aluno que ensina aluno, essa técnica de interação é superior a técnica passiva (aula expositiva, por exemplo), isso quando o objetivo é referente a alcançar níveis mais altos de aprendizagem cognitiva.
Princípio nº 3: A boa prática encoraja a aprendizagem ativa.	Para que a aprendizagem dos alunos fosse melhor, eles deveriam falar e escrever o que aprenderam, e relacionar esse aprendizado com experiências anteriores, e como colocar isso em prática no dia-a-dia. A aprendizagem ativa pode ocorrer tanto dentro como fora da sala de aula. Pesquisas mostraram que são melhores quando o ensino estimula a cooperação entre os alunos.
Princípio nº 4: A boa prática fornece <i>feedback</i> imediato.	Para que o estudante tenha um melhor aproveitamento, ele precisa de <i>feedback</i> constante pois assim ele consegue enxergar o que ele sabe e o que ele não sabe. Na universidade, o aluno utiliza isso como um caminho para ele refletir sobre o que já aprendeu, e o que ainda não aprendeu. Pesquisas mostram que existe uma relação positiva entre a satisfação dos alunos e o <i>feedback</i> , e esse precisa ser de qualidade e mostrar que ele não existe se não medir seus resultados. Quando esse <i>feedback</i> é imediato e direcionado aos erros do aluno, ele se torna um ponto central na aprendizagem desse aluno.
Princípio nº 5: A boa prática enfatiza o tempo de tarefa.	O tempo que os professores levam para ensinar afeta diretamente na aprendizagem dos alunos. A variável ALT (tempo de aprendizagem acadêmica) quando medida, indica que alunos que tem maior quantidade de ALT conseguem alcançar níveis maiores de aprendizagem. Esse princípio mostra a importância de fazer um ótimo planejamento curricular e definir os horários.
Princípio nº 6: A boa prática comunica altas expectativas.	Quando professor coloca objetivos que desafiam os alunos, mas possíveis de serem alcançados, os estudantes entendem melhor os objetivos do que quando não são desafiados. Professores que têm expectativas altas quanto ao desempenho acadêmico dos seus alunos conseguem com que seus acadêmicos alcancem maior rendimento, maior frequência nas aulas e maior senso de responsabilidade.
Princípio nº 7: A boa prática respeita os diversos talentos e as	Professor deve estar atento que os alunos, quando entram na faculdade, trazem consigo diferentes tipos de aprendizagem e

diferentes formas de aprendizagem.	talentos. Ele deve entender como que esse último princípio se relaciona com os outros seis, como fazer com que o contato professor-aluno, a cooperação entre os alunos, aprendizagem ativa, <i>feedback</i> , tempo de tarefa e altas expectativas consigam suportar as diferenças dos alunos. Desse modo, é interessante que o professor algumas vezes modifique seu estilo de ensino.
---	---

Fonte: SANTOS, 2001.

2.4.2 Ensino-Aprendizagem na Engenharia

Belhot (2005) afirma que o ensino utilizado na engenharia é o do modelo instrucional, que se baseia em transmitir e recepcionar a informação. Mas surgem novas informações, e desse modo esse modelo de ensino é possível que não sobreviva por muito tempo.

Esse mesmo autor chama a atenção para o fato de que as indústrias do setor secundário estão em mudanças, seja nos procedimentos utilizados, na qualidade dos produtos, mas a principal mudança é no profissional dessa área. Nesse contexto, Valente (1996 *apud* Belhot, 2005) observa que essas mudanças nesse setor também deveriam acontecer na formação desse profissional, mas não é o que está acontecendo. Os futuros engenheiros ainda estão sendo preparados com habilidades, atitudes e comportamentos que muitos acadêmicos não conhecem. O ensino desses profissionais ainda é feito no modelo tradicional, onde o ensino é centrado no professor.

O processo utilizado para construir o conhecimento do aluno seria parecido com o de um processo de produção, onde esse acadêmico passa por um processo que é dividido em semestres letivos e as disciplinas de cada etapa. Cada fase tem um ponto de controle, as avaliações, para que o mínimo de qualidade seja atingido. Nessas etapas, o professor é importante, pois é ele que transfere o conhecimento aos alunos. A desvantagem desse modelo é que os profissionais formados são “padronizados”, ou seja, o conhecimento é colocado igualmente a todos, não importando suas necessidades e potencialidades. A vantagem é que o conhecimento é repassado para uma maior quantidade de pessoas (BELHOT, 2005).

Belhot (2005) mostra que existe uma premissa em que cada aluno aprende de uma forma diferente, mesmo sendo passado o mesmo conhecimento. Através disso, o ensino-aprendizagem pode melhorar através de

Uma mudança de abordagem: deixa-se de caracterizar os aprendizes como homogêneos, requerendo uma abordagem única e padronizada; para uma abordagem

na qual a heterogeneidade dos aprendizes requer uma diversidade de abordagens, para estimular diferentes características pessoais. (BELHOT, 2005, p. 10).

Esse mesmo autor tem a percepção de que as manufaturas estão se transformando em indústrias de produção enxuta, assim o ensino de engenharia passará por mudanças para que sustente as mudanças que estão a caminho.

2.4.3 Relação Professor-Aluno

A relação professor-aluno tem limites impostos por um conteúdo, programa, tempo e normas da instituição, mas é o modo dessa interação que vai mostrar como será o processo produtivo. (SANTOS, 2001).

Ricoeur (1969 *apud* Santos, 2001) diz que a relação professor-aluno é difícil e que é um ato comum entre as partes. O professor pensa que o aluno não sabe e que quando esse passa saber algo, o aluno está aprendendo, mas o ensinado também traz algo a essa relação: gostos, conhecimento anterior ou paralelo.

Bordenave e Pereira (1998) comentam sobre uma reportagem que apareceu uma vez na revista TIME, sobre uma pesquisa feita baseada nos professores americanos. Ela mostra que os melhores professores não eram os que tinham técnicas de ensino apuradas, mas sim aqueles que com seu próprio entusiasmo para ensinar os alunos, conseguiam comunicar e ensinar de forma única.

Segundo os mesmos autores, existem 6 tipos de professores:

- O instrutor;
- O que se concentra no conteúdo;
- O que se concentra no processo de instrução;
- O que se concentra no intelecto do aluno;
- O que se concentra na pessoa total;
- O que tem visão estrutural da sociedade.

O Quadro 3 explica cada um desses tipos.

Quadro 3 - Tipos de professores

Tipo de professor	Descrição
Instrutor	Tenta ajudar o aluno para que ele consiga responder rapidamente sem necessidade de pensar muito. Nesse caso, o professor é autoridade máxima e o estudante possui poucas ou nenhuma alternativa para escolher.
Professor que se concentra no Conteúdo	Ele deve primeiro saber todas as matérias da disciplina para depois ensiná-la. Não acredita que o processo de ensinar é uma operação conjunta com o aluno, ou seja, não aceita que ele vá aprender algo com o estudante, apenas ele irá ensinar.
Professor que se concentra no Processo de Instrução	Esse tipo de professor foca no objetivo que os alunos estudem a matéria com os mesmos métodos que o dele. Transmite a ideia que existe diálogo entre professor-aluno, mas na realidade são suas ideias que são impostas.
Professor que se concentra no Intelecto do Aluno	Para esse professor, a atividade racional é onde o processo de ensinar deve ser focado. Tem a preocupação que o aluno desenvolva habilidades intelectuais.
Professor que se concentra na Pessoa Total	Esse professor acredita que intelecto está ligado a personalidade do estudante. Ele obriga ao aluno a ele mesmo procurar respostas para aquelas questões não resolvidas ou não aprendidas. Entende que o aluno deve ser considerado como um todo, se isso não acontecer, se houver separação entre intelecto e personalidade, esse aluno crescerá e seu desenvolvimento estará comprometido.
Professor que tem uma visão estrutural da sociedade	Ele é mais frequente em países subdesenvolvidos, ele entende que o aluno, o professor e as matérias são inseparáveis. Considera a educação como um ponto dominante para que a situação privilegiada seja consolidada.

Fonte: BORDENAVE E PEREIRA, 1998.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Caracterização do Objeto de Estudo

A Universidade Estadual de Maringá foi criada em 1970 e foi reconhecida em 1976. Está localizada no Noroeste do Estado do Paraná e dividida entre os campus de Maringá, Umuarama, Cianorte, Goioêre, Diamante do Norte e Cidade Gaúcha. Possui uma fazenda experimental em Iguatemi, uma Base Avançada de Pesquisa em Porto Rico e um Centro de Pesquisa em Floriano.

As instalações da UEM compreendem as áreas construídas e terrenos dos campi de ensino e campus de pesquisa (Floriano, Porto Rico e Iguatemi). Sua área total é de 6.344.212,17 m²; área construída total é de 230.032,51 m² e de área em construção é de 49.788,18 m².

O Campus de Maringá é o campus sede da universidade e possui mais de 1 milhão de m². A comunidade universitária é formada por mais de 20 mil pessoas (alunos, professores e servidores) e o seu orçamento anual é demais de R\$ 180 milhões.

A UEM está em expansão em todas as áreas, estrutura física, qualificação do corpo docente, laços com a comunidade. Isso para que a Universidade seja uma instituição de excelência.

O curso de Engenharia de Produção na UEM foi criado no ano de 2000. Essa criação foi motivada pelo fato da necessidade crescente do mercado de profissionais que conseguissem coordenar pessoas, materiais, equipamentos e processos.

Na UEM, o curso divide-se em 4 ênfases: Agroindústria, Confecção Industrial, Construção Civil e Software. Esse modelo de divisão conseguiu atender as incorporações industriais da região. Por ano, são oferecidas 120 vagas sendo 30 para cada ênfase. Atualmente, o curso é composto por mais de 500 alunos.

O Governo do Estado do Paraná autorizou o funcionamento do curso em 2004 e no ano de 2005 ele foi reconhecido pelo Conselho Estadual de Educação do Paraná.

3.2 Metodologia

A pesquisa foi feita com uma amostra da população dos alunos do curso de graduação de Engenharia de Produção na UEM, e foi analisada qual a relação que os fatores ambientais como temperatura, ruído, iluminação com o aprendizado dos alunos. O que mais interfere, o que mais auxilia.

Do ponto de vista, dos objetivos, é uma pesquisa exploratória com análises quantitativas. Exploratória por ter buscado familiaridade com o problema do estudo através de um levantamento bibliográfico e aplicação de questionários. Quantitativa por ter traduzido opiniões em números para poder classificar e analisar as informações, e utilizou técnicas estatísticas (porcentagem) (BRASIL ESCOLA, 2013).

As etapas do desenvolvimento do trabalho foram as seguintes:

- Revisão da literatura;
- Identificação dos fatores e elaboração do questionário;
- Aplicação do questionário;
- Análise e discussão dos dados.

Para iniciar o projeto foi feita toda uma revisão de literatura utilizando a lógica de começar por assuntos macros para conseguir chegar nos assuntos que realmente interessavam para o trabalho, para que todo o contexto fosse entendido.

Durante a pesquisa de literatura, os fatores ambientais que mais se encaixavam ao ambiente da UEM foram decididos. Percebeu que alguns fatores como vibração, os alunos não conseguiriam ter a percepção quanto o que é esse fator e o que ele influencia no ambiente escolar. Temperatura, iluminação e ruídos foram escolhidos por ser o contrário da vibração. Os estudantes que responderiam o questionário teriam uma maior facilidade em entender se eles são influenciadores, ou não, no aprendizado.

Após decidido quais fatores seriam analisados, um questionário teste foi montado. Esse teste foi feito com 5 alunos, e essa etapa foi importante para descobrir se havia ambiguidades, se gerariam dúvidas nos alunos quando os mesmos respondessem e também para captar quais

perguntas iriam colaborar mais para atingir o objetivo principal, que consistia em descobrir se existia alguma relação entre fatores ambientais e o aprendizado dos alunos de Engenharia de Produção da UEM.

A montagem do questionário foi feita seguindo uma ordem para que conseguisse chegar a uma resposta mais objetiva. A intenção era descobrir primeiro se os fatores ambientais em questão influenciam de alguma forma no aprendizado, depois descobrir em qual momento eles mais influenciam e depois comparar os fatores entre si. As últimas perguntas foram feitas para encontrar o objetivo secundário que era saber se o professor exercia alguma influência no aprendizado dos alunos.

Quanto à etapa de aplicação do questionário, com ajuda do teste, foi decidido que seria feito por meio virtual utilizando o *Google Docs*, aplicativo disponível no site do *Google*.

Uma dúvida que pairou era em quantas pessoas esse questionário seria aplicado. Se buscaria respostas de alunos de todas as séries ou se iria restringir a amostra. A amostra de aplicação foi restringida aos discentes das 3^a, 4^a e 5^a série, pelo motivo de eles possuírem aula no bloco D67, fato que não acontece com os alunos das primeiras séries, pois eles tem aulas em laboratórios, em salas de aula de blocos diferentes e isso poderia causar interferência no estudo.

A população para aplicação da pesquisa era de aproximadamente 650 alunos, distribuídos em cinco séries. Cada série dividida em quatro turmas, totalizando 20 turmas. Quando decidiu-se excluir as duas primeiras séries, a população caiu para aproximadamente 300 alunos, distribuídos em 12 turmas. Para que o tamanho da amostra fosse definido da melhor forma, foi utilizado como base o manual do SEBRAE chamado “Como elaborar uma pesquisa de mercado”. Nesse material consta uma tabela, representada pela Figura 7, que auxiliou na melhor definição da amostra.

POPULAÇÃO	ERRO AMOSTRAL = +/- 3%		ERRO AMOSTRAL = +/- 5%		ERRO AMOSTRAL = +/- 10%	
	SPLIT 50/50	SPLIT 80/20	SPLIT 50/50	SPLIT 80/20	SPLIT 50/50	SPLIT 80/20
100	92	87	80	71	49	38
250	203	183	152	124	70	49
500	341	289	217	165	81	55
750	441	358	254	185	85	57
1.000	516	406	278	198	88	58
2.500	748	537	333	224	93	60
5.000	880	601	357	234	94	61
10.000	964	639	370	240	95	61
25.000	1.023	665	378	243	96	61
50.000	1.045	674	381	245	96	61
100.000	1.056	678	383	245	96	61
1.000.000	1.066	678	383	245	96	61
100.000.000	1.067	683	384	246	96	61

Figura 7 - Tabela determinante do tamanho da amostra

Fonte: GOMES, 2005.

Conforme pode ser observado na Figura 7, não existe amostra para uma população de 300 pessoas, por causa disso foram utilizados os dados para uma população de 250 indivíduos. A próxima decisão foi se utilizaria o Split 50/50 ou Split 80/20, mas para isso foi preciso observar se a população era mais homogênea ou heterogênea. Percebeu-se que as idades possuíam pouca variação, o nível de renda também, a única coisa que iria variar seria o sexo. Por causa dessa conclusão, decidiu-se pelo Split 80/20, por ser uma população mais homogênea, a variação entre respostas seria menor. O nível de confiança foi de 95% e optou-se por utilizar o erro amostral de $\pm 10\%$. Foram coletados 50 questionários no total, para que quando fosse feita a análise, a tabulação dos dados e construção dos gráficos fosse facilitada.

Como dito anteriormente, as questões do questionário foram montadas seguindo uma ordem, a intenção era que o aluno que respondesse fosse criando uma linha de pensamento.

As questões 1 a 3 foram feitas para saber se os fatores ambientais escolhidos para estudo influenciavam de alguma forma no aprendizado dos alunos. O objetivo nesse grupo de questões era saber se as reclamações feitas por alguns alunos era opinião de alguns ou de um número maior de alunos.

1. Você considera que a temperatura da sala de aula influencia de alguma forma no seu aprendizado?
 - () Não influencia em nada
 - () Pouca influência
 - () Influência razoável
 - () Muita influência

2. Você considera que a iluminação da sala de aula influencia de alguma forma no seu aprendizado?
 - () Não influencia em nada
 - () Pouca influência
 - () Influência razoável
 - () Muita influência

3. Você considera que os ruídos influenciam de alguma forma no seu aprendizado?
 - () Não influencia em nada
 - () Pouca influência
 - () Influência razoável
 - () Muita influência

O grupo de questões da 4 a 6 foi feito com o objetivo de saber em quais momentos a temperatura e o ruído influenciavam no aprendizado dos alunos. Nesse grupo não foi feita questão sobre iluminação, pois é um fator que o aluno não consegue mensurar como os outros fatores.

4. Qual época do ano a temperatura exerce maior influência negativa no seu aprendizado?
 - () Verão
 - () Outono
 - () Inverno
 - () Primavera

5. Quais os tipos de ruídos que mais exercem influência no horário de aula?
 - () Conversas no corredor
 - () Celular
 - () Computador
 - () Outro:

6. Qual horário, durante o período de aula, os ruídos exercem maior influência negativa no seu aprendizado?
 - () Início do período de aula
 - () Horário do intervalo
 - () Final do período de aula
 - () Outro:

Nas questões de 7 a 9 o objetivo era comparar os três fatores entre si e descobrir qual, nessa comparação, seria o maior influenciador.

7. Comparando temperatura com iluminação, qual tem maior influência durante o período de aula?

 Temperatura
 Iluminação
8. Comparando temperatura com ruído, qual tem maior influência durante o período de aula?

 Temperatura
 Ruído
9. Comparando iluminação com ruído, qual tem maior influência durante o período de aula?

 Iluminação
 Ruído

A intenção das questões 10 e 11 era para saber se a hipótese levantada, como objetivo secundário, era plausível e também por serem questões abertas, conhecer a opinião dos discentes.

10. O professor exerce alguma motivação para que você esteja em sala de aula? Responder SIM ou NÃO. Explique.
11. Em relação a questão anterior, essa motivação exerce alguma influência no seu aprendizado? Responder SIM ou NÃO. Explique.

E por fim, foi dada uma opção ao estudante para fazer alguma observação que fosse importante e que não foi abordada no questionário.

O questionário montado completo, conforme passado para os alunos, pode ser encontrado no Apêndice.

3.3 Análise e discussões de dados

Nessa etapa do trabalho, serão analisadas as respostas coletadas através do questionário respondido pelos alunos. Foram coletados 50 questionários, entre eles 29 homens e 21 mulheres, sem distinção de série (3ª, 4ª ou 5ª).

O gráfico 1 apresenta a distribuição das respostas à primeira questão do questionário. Pode-se observar que 58% de todos os alunos que responderam o questionário, tanto homens como mulheres, consideram que a temperatura possui uma influência razoável, 26% consideram que a influência é alta e apenas 16% disseram que a condição térmica possui pouca influência.

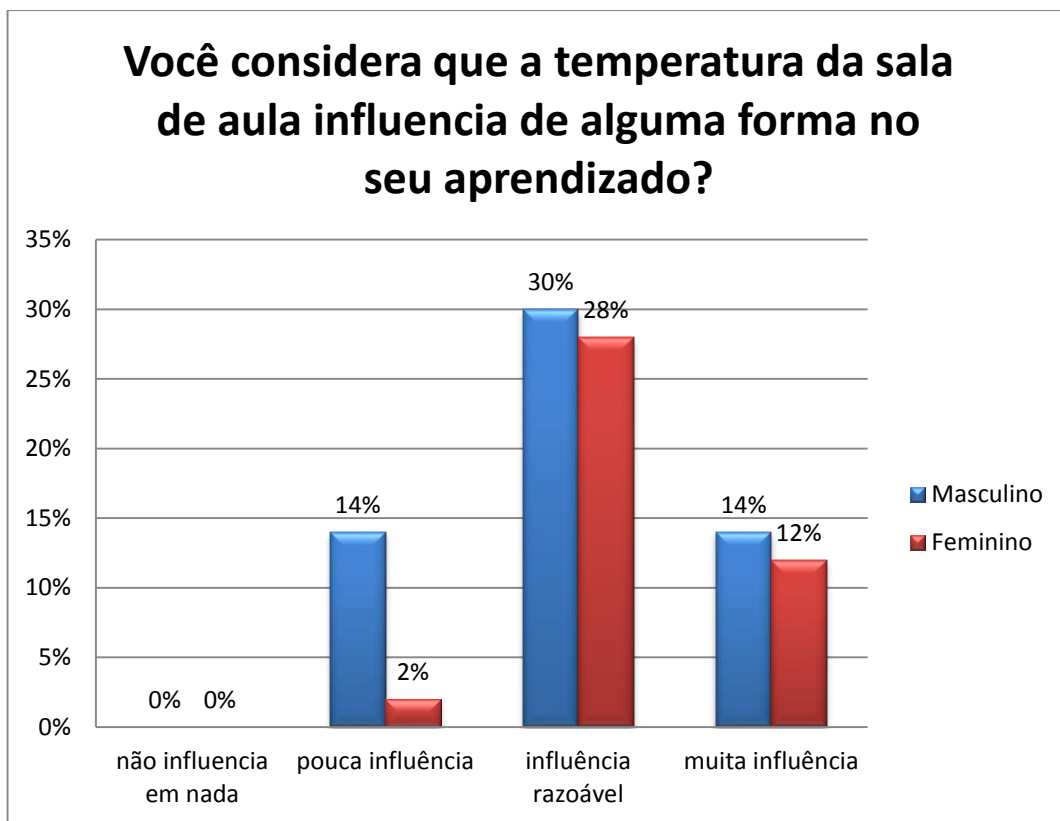


Gráfico 1 - Respostas referentes à questão 1

Fonte: Do autor.

Como pode ser observado no gráfico 2, diferentemente da questão anterior, a alternativa de muita influência obteve 66% de todas as respostas dadas, 26% disseram que a iluminação tem uma influência razoável e apenas 8% disseram que ela possui pouca influência no aprendizado.

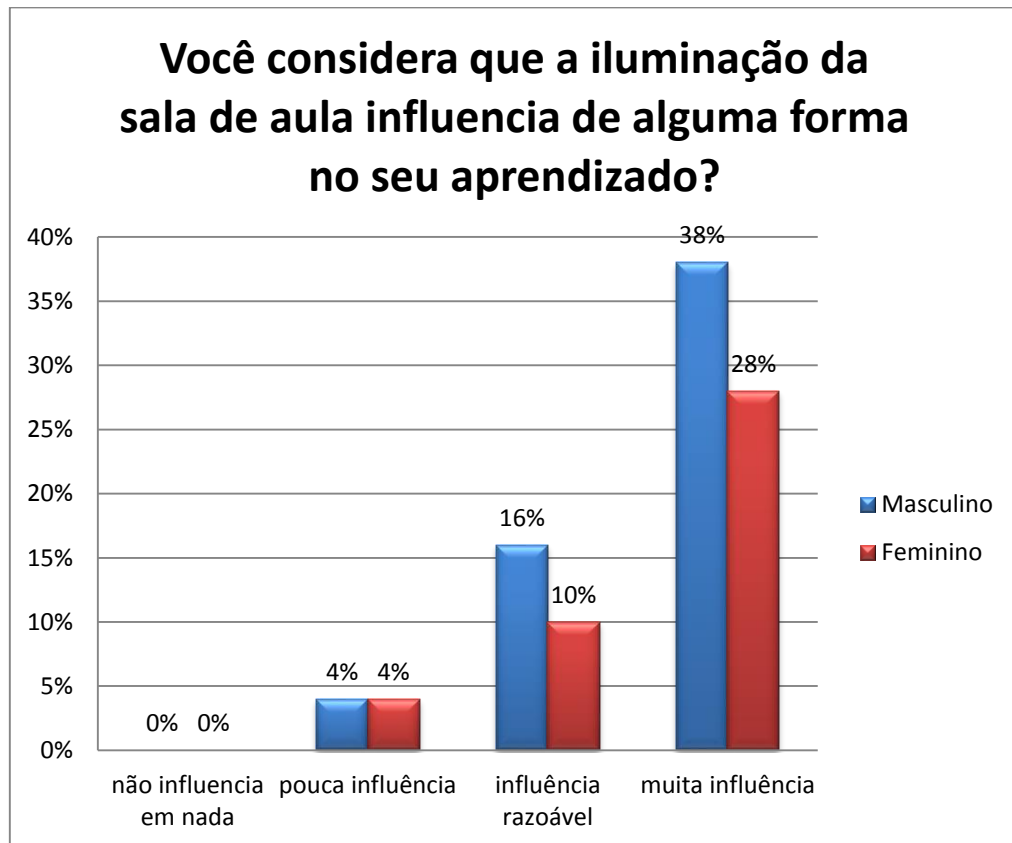


Gráfico 2 - Respostas referentes à questão 2.

Fonte: Do autor.

O gráfico 3, referente à questão 3, observa-se que 60% dos alunos disseram que a condição sonora possui muita influência, 32% responderam que a influência é razoável e apenas 8% consideram que o ruído possui pouca influência no aprendizado.

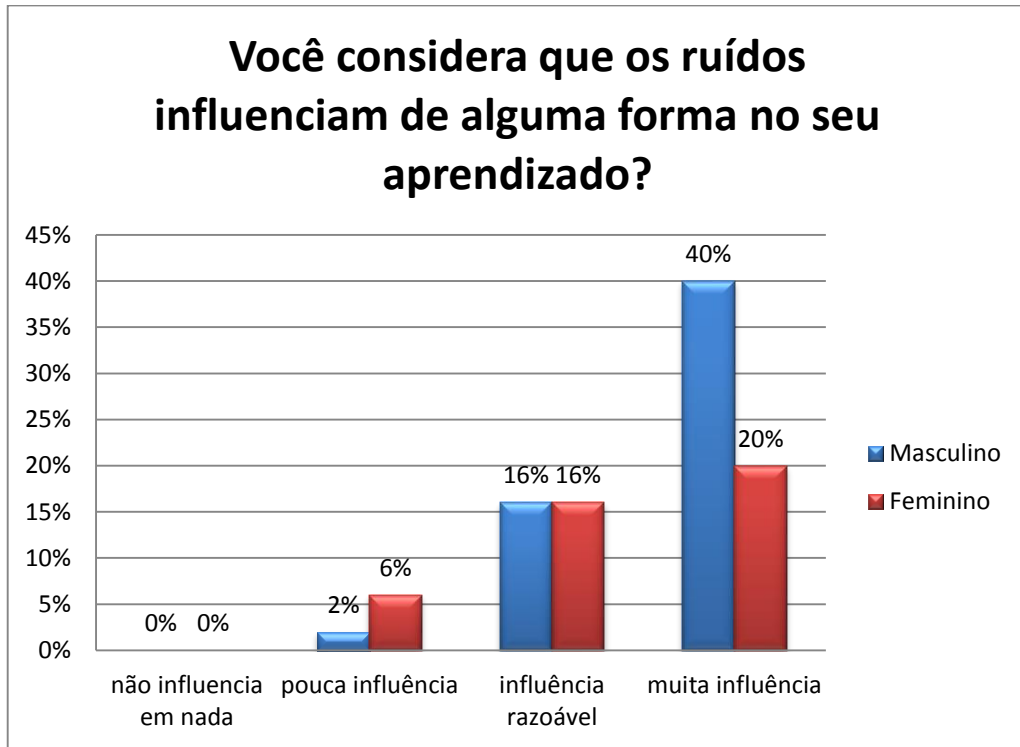


Gráfico 3 - Respostas referentes à questão 3.

Fonte: Do autor.

Nessas três primeiras questões, pode-se perceber que são poucas as alternativas que possuem grandes diferenças entre homens e mulheres. As maiores divergências foram constatadas na primeira questão, onde dos 16% que escolheram a alternativa que a temperatura possui pouca influência, 14% foram homens e apenas 2% foram mulheres. Esse dado pode ter tido essa diferença por questões hormonais entre os sexos. E a outra grande divergência foi na terceira questão onde dos 60% que disseram que o ruído possui muita influência, 40% eram homens e 20% eram mulheres.

O gráfico 4 apresenta a distribuição das respostas dadas referente à questão 4, onde 62% disseram que o verão é a época do ano que tem mais influência negativa no nível de aprendizado deles. 36%, ao contrário, acreditam que o inverno é a época que tem mais influência negativa.

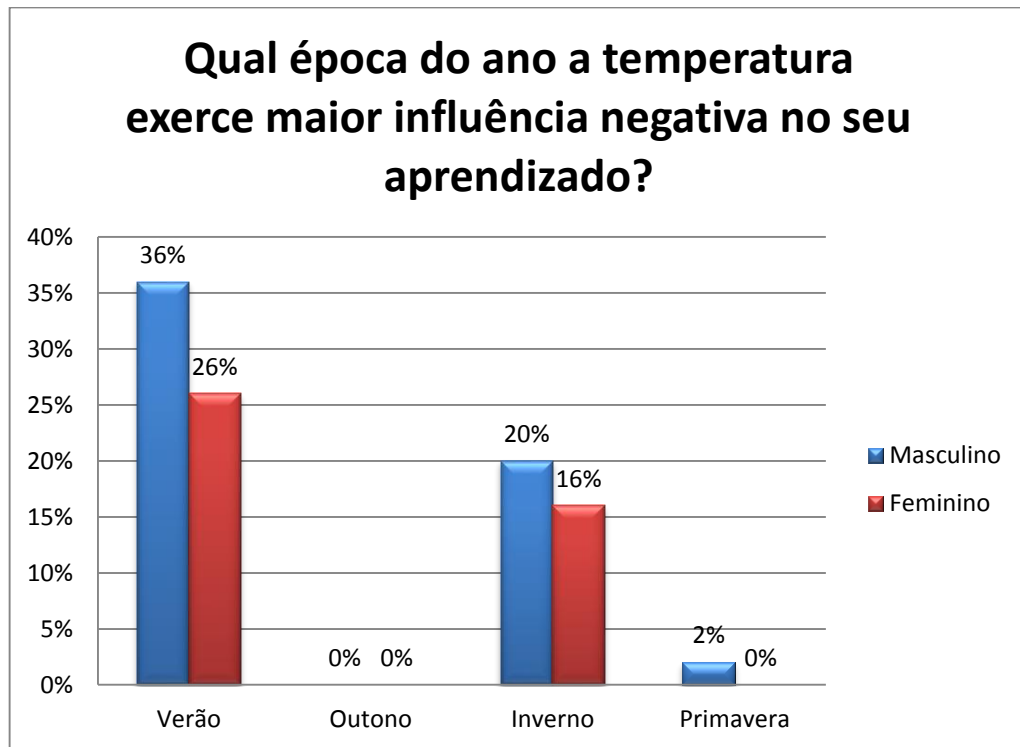


Gráfico 4 - Respostas referentes à questão 4.

Fonte: Do autor.

A quinta pergunta foi feita para saber quais os ruídos, durante a aula, influenciam e o gráfico 5 mostra que a grande maioria, 88%, respondeu que o ruído que mais influencia são as conversas no corredor. 12% responderam que conversas entre os alunos dentro da sala de aula; ruídos externos ao bloco de aula; ventilador e os ruídos da sala possuem influência no aprendizado deles.

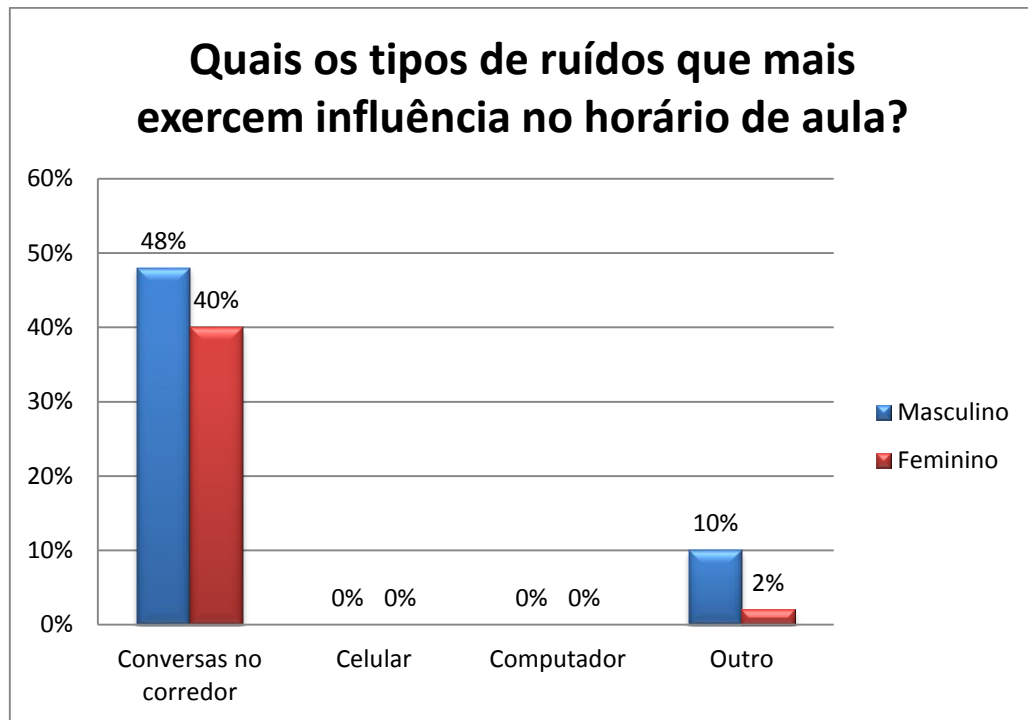


Gráfico 5 - Respostas referentes à questão 5.

Fonte: Do autor.

O gráfico 6 apresenta que 42% dos questionários respondidos disseram que o final do período de aula é o horário de maior influência negativa e 38% responderam que o horário do intervalo é o que tem influência negativa. Na opção Outro, foi feita uma observação que quando as aulas estão no meio e os alunos estão cansados, o momento que começa o "entra e sai" atrapalha e influencia no aprendizado dos alunos que ficaram dentro da aula.

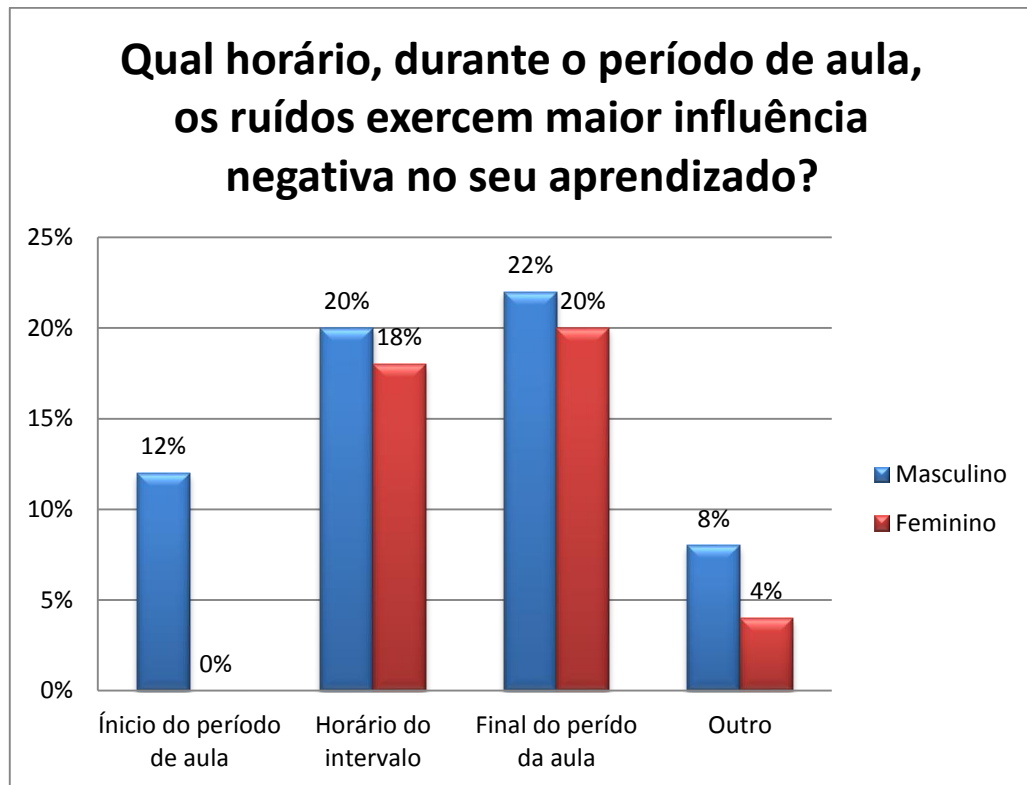


Gráfico 6 - Respostas referentes à questão 6.

Fonte: Do autor.

Pelo gráfico 7, pode-se observar como ficou a distribuição das respostas dadas quando foi feita a comparação entre temperatura e iluminação. 56% responderam que a temperatura influencia mais que a iluminação. Nessa questão houve uma diferença na alternativa Temperatura, pois 34% foram homens e 22% mulheres. Diferença que não houve nas respostas para iluminação, onde 24% foram opiniões masculinas e 20% foram femininas.

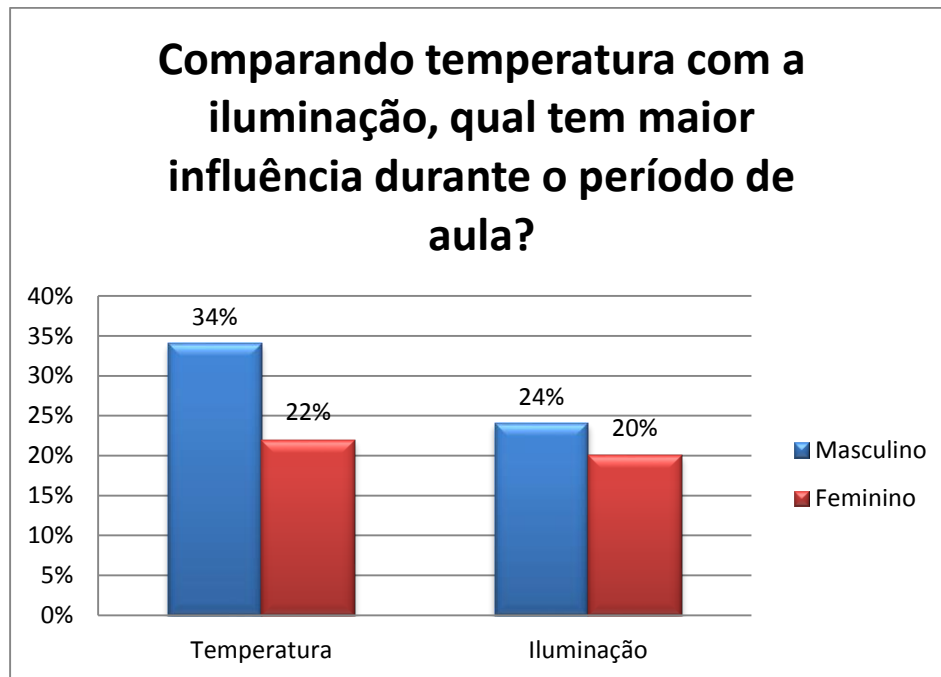


Gráfico 7 - Respostas referentes à questão 7.

Fonte: Do autor.

Na pergunta em que os alunos tiveram que comparar a temperatura com o ruído, pode-se observar no gráfico 8 que 62% respondeu que o que tem maior influência durante o período de aula é o ruído, sendo que 38% foram homens e 24% foram mulheres. E 38% responderam que a temperatura é o fator que mais influencia, tanto homens como mulheres tiveram aproximadamente a mesma resposta.

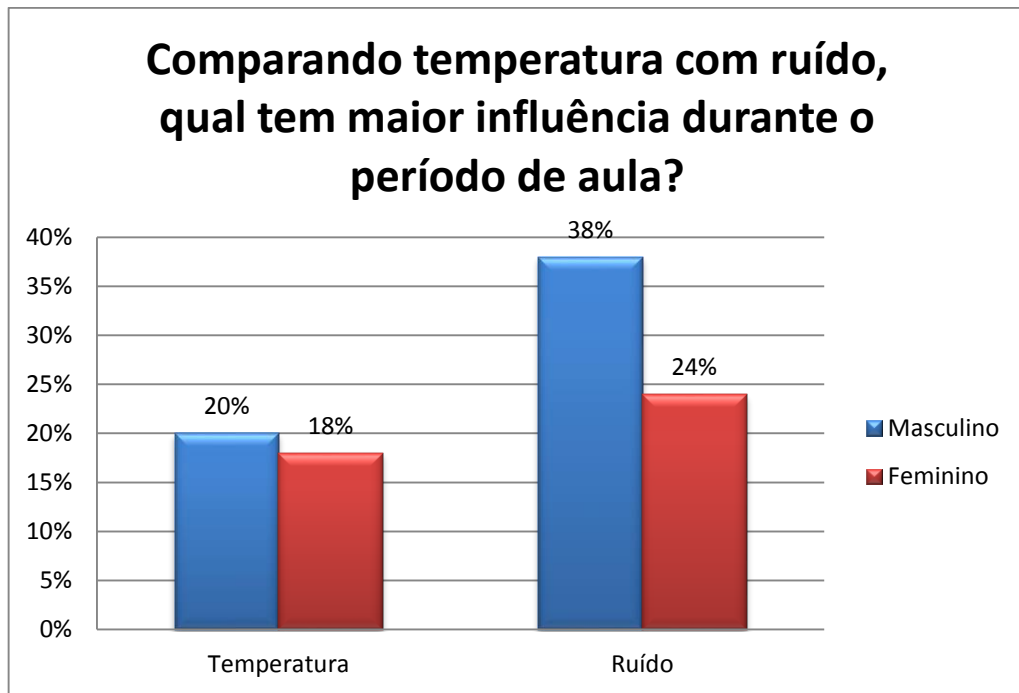


Gráfico 8 - Respostas referentes à questão 8.

Fonte: Do autor.

A questão de nº 9, foi a que teve maior diferença de respostas entre os sexos. No geral, 60% responderam que entre iluminação e ruído, o ruído é o que tem mais influência durante as aulas, mas entre essas respostas 44% foram masculinas e apenas 16% foram mulheres. E iluminação, teve 40% das respostas, mas 26% foram mulheres que escolheram essa alternativa e 14% foram os homens.

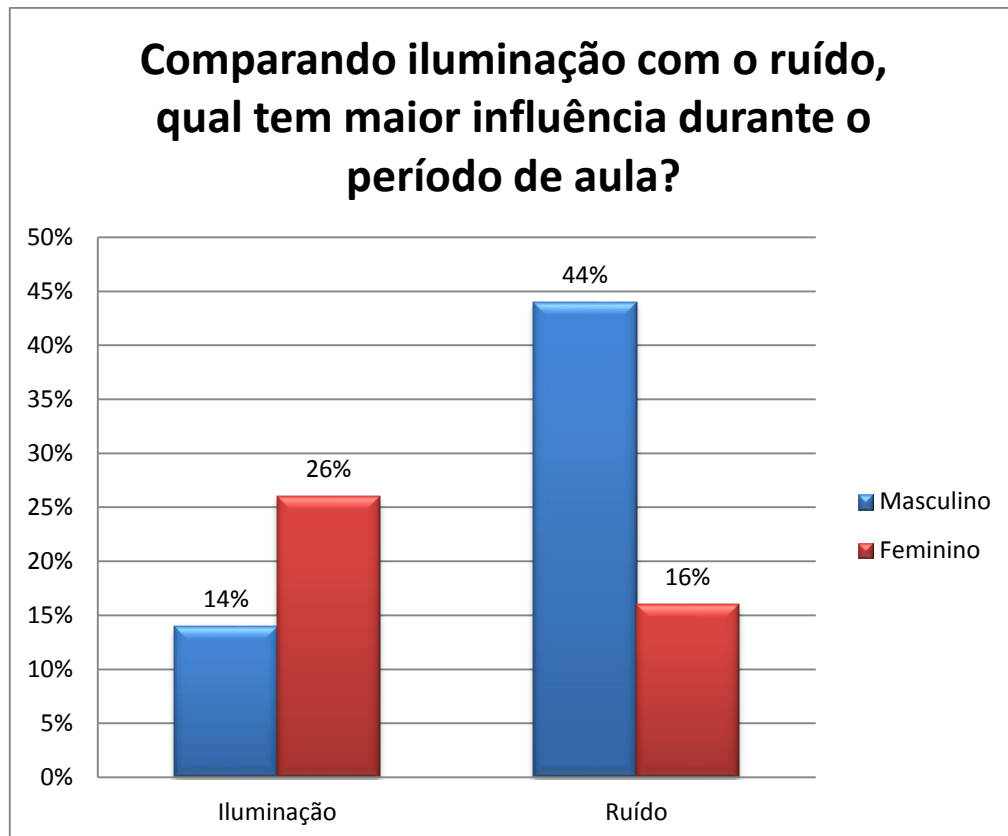


Gráfico 9 - Respostas referentes à questão 9.

Fonte: Do autor.

As duas últimas perguntas tiveram o objetivo de descobrir se o professor tem parcela na motivação dos alunos. Quando a revisão bibliográfica foi feita, percebeu-se que a relação professor-aluno influencia de alguma maneira na forma que o estudante aprende a disciplina que é aplicada por determinado professor.

Como pode ser observado no gráfico 10 das respostas coletadas, 74% responderam que o professor exerce sim alguma motivação para que o aluno esteja em sala de aula. Nessa alternativa 34% foram homens e 40% foram mulheres. Mas tiveram 24% dos homens que responderam que o professor não tem influência e 2% foram respostas de mulheres.

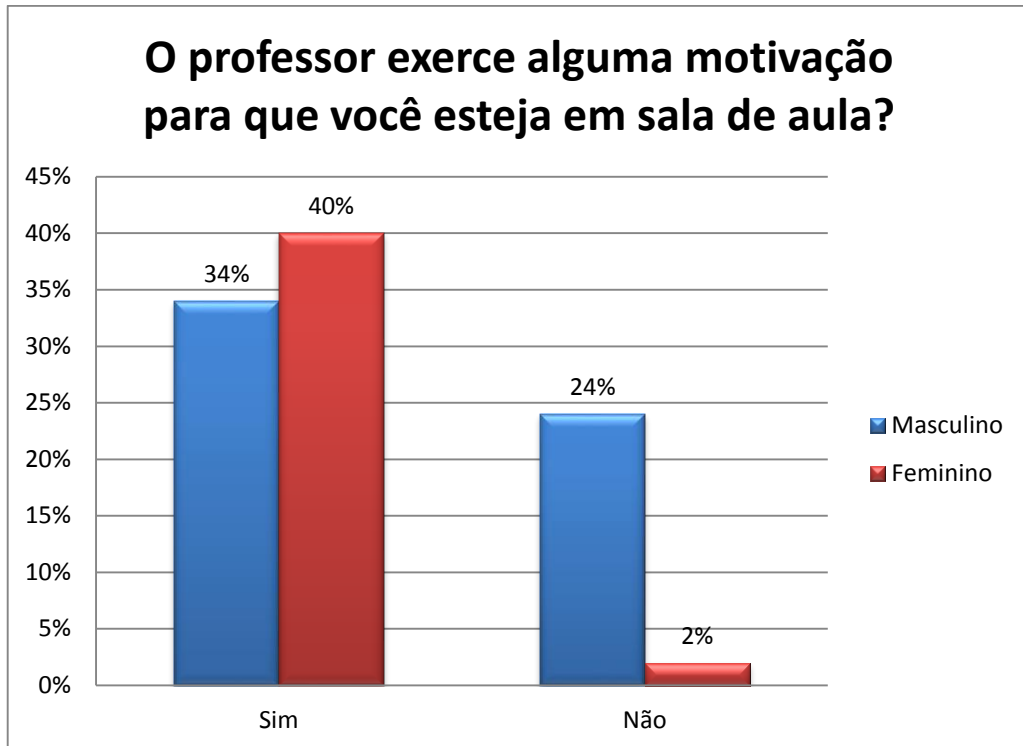


Gráfico 10 - Respostas referentes à questão 10.

Fonte: Do autor.

E a última questão do questionário, era relacionada à questão anterior e como pode ser visto no gráfico 11, 92% dos alunos responderam que essa motivação tem sim influência e apenas 8% disseram que não.



Gráfico 11 - Respostas referentes à questão 11.

Fonte: Do autor.

Nas duas últimas questões, os alunos além de responder sim ou não, eles tiveram a oportunidade de colocar a opinião deles quanto a motivação exercida pelo professor. Alguns disseram que quando o professor possui didática, domínio de assunto, interesse por aquilo que ele está ensinando, quando traz exercícios diferenciados para fazer com os alunos em sala de aula, esse professor consegue motivar os estudantes a aprender, já alguns disseram que a única motivação de estar em sala de aula é o fato de ser cobrada a chamada. Muitos perdem o interesse pelas disciplinas porque são apenas alguns professores que se mostram felizes, interessados e domínio sobre o assunto abordado. Outros por serem muito teóricos não conseguem despertar o interesse por parte da sua plateia, no caso os alunos.

Na última questão foi perguntado se essa motivação influencia no aprendizado, quase que por unanimidade os alunos responderam que sim. Abaixo estão alguns comentários feitos pelos alunos.

- *“Se partir do pressuposto básico de que as atividades que proporcionam prazer podem ter o aproveitamento potencializado, logo o rendimento do aprendizado em aulas prazerosas será maximizado”;*
- *“Com certeza, muitas vezes a matéria é muito importante para a minha formação e o professor é péssimo, me influenciando a não gostar do tema, como ao contrário também acontece, matérias que eu não tenho afinidade passo a gostar por causa do professor que deixa as aulas interessantes”;*
- *“A aprendizagem quando o professor sabe passar a matéria é melhor, o aluno começa a prestar atenção na aula e aprende, ao contrário do que acontece na maioria das vezes, em que os alunos só estão de corpo presente na sala de aula (ou não), somente para pegar chamada. Claro que, a culpa pelo desinteresse da aula não é somente do professor em si, mas que ele tem uma grande influência nisso, isso tem.”*

Os alunos que responderam não, infelizmente, não colocaram seu ponto de vista para que pudesse saber o porquê que, na opinião deles, a motivação do professor não influencia no aprendizado.

Pelos questionários aplicados, pode-se perceber que as condições ambientais influenciam no aprendizado dos alunos, e nas questões em que essas condições foram comparadas entre si, percebeu-se que o ruído é o que mais atrapalha. Para chegar a esse resultado, os gráficos das questões 7, 8 e 9 foram comparados, e percebeu-se que o ruído quando comparado aos outros fatores, foi o fator que possuiu maior número de votos nas duas comparações.

Como visto anteriormente, o ruído influencia no desempenho do ser humano. Segundo Iida (2005), o ruído faz com que as pessoas fiquem aborrecidas pelo fato de interromper a tarefa que estava sendo realizada. Também prejudicam a memória de curta-duração. Quando o ruído é alto, a comunicação verbal fica prejudicada e o interlocutor tem que falar mais alto e nem sempre é compreendido, dependendo da altura do ruído.

4 Conclusão

O objetivo principal desse trabalho era descobrir se existia alguma relação entre fatores ambientais e o aprendizado dos alunos do curso de Engenharia de Produção, e como objetivo secundário era descobrir se a relação professor-aluno influenciava de alguma maneira no processo de aprendizagem dos discentes.

Após aplicados os questionários aos alunos, sua análise mostrou que os fatores ambientais possuem uma influência no seu aprendizado e que a relação professor-aluno é importante para que o aluno tenha motivação em estar em uma sala de aula, para que ele queira aprender algo novo e não esteja nesse ambiente apenas por causa da chamada, por exemplo. As questões abertas do questionário permitiram que os alunos manifestassem e destacassem mais amplamente questões que achavam importantes para eles, os mais interessados.

Os questionários mostraram que tanto homens como mulheres, na maioria das questões, possuem as mesmas opiniões sobre o que mais influencia no aprendizado deles, são algumas opções que percebe-se uma diferença entre os sexos. Pessoalmente, foi uma descoberta interessante, pois possuía uma ideia diferente de como seria o resultado final. E impressionou a percepção dos alunos quanto aos assuntos abordados no questionário.

Pode-se concluir que a hipótese principal do trabalho, que era descobrir se os fatores ambientais influenciavam no aprendizado, foi aceita como verdadeira, diante das respostas dadas pelos alunos. A segunda hipótese, que era saber se a relação professor-aluno influenciava no aprendizado, também foi aceita como verdadeira por causa das observações e comentários feitos pelos discentes.

A primeira dificuldade encontrada no trabalho foi em relação à revisão de literatura, pois são poucos autores disponíveis sobre os assuntos abordados nessa pesquisa e mesmo trabalhos feitos sobre essa relação entre fatores ambientais e aprendizado. Mas a principal dificuldade foi conseguir que os alunos respondessem os questionários via *online*. Mesmo sendo um meio prático onde todos ou pelo menos a maioria tem acesso, ocasionou um atraso no cronograma previsto para o trabalho.

Esse trabalho foi feito apenas com uma pequena porcentagem dos graduandos da UEM e apenas sobre algumas salas de aula.

A sugestão de trabalho futuro seria um estudo que a própria instituição poderia fazer para melhorar seus ambientes escolares, tanto salas de aulas como os laboratórios existentes no local, pois deveria ser uma preocupação da UEM. Esse estudo, poderia englobar também o mobiliário escolar. Desse modo, melhoraria o ambiente, e conseqüentemente, o conforto dos alunos poderia aumentar.

5 REFERÊNCIAS

- ABERGO. **Associação Brasileira de Ergonomia.** 2013. Disponível em <<http://www.abergo.org.br>>. Acesso em 25 mar. 2013.
- ANJOS, Gilney C. Barros dos; NÓBREGA, Angélica de Lucena; MARIBONDO, Juscelino Farias. **Ergonomia na educação: contribuições ergonômicas para a melhoria do processo educacional.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33, 2005, Campina Grande: **Anais.** Campina Grande: ABENGE/ UFCG-UFPE, 2005.
- ARAÚJO, Wellington Tavares de. **Manual de segurança do trabalho.** São Paulo: Difusão Cultural do Livro, 2010. 452p.
- BELHOT, Renato Vairo. **A didática no ensino de engenharia.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, 33, 2005, Campina Grande: **Anais.** Campina Grande: ABENGE/ UFCG-UFPE, 2005.
- BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem.** 18. Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1998. 312 p.
- BRASIL ESCOLA. **Monografias Brasil Escola.** 2013. Disponível em <<http://monografias.brasilecola.com/regras-abnt/pesquisa-quantitativa-qualitativa.htm>> e <<http://monografias.brasilecola.com/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em 21 out. 2013.
- BUENO, Francisco da Silveira. **Mini Dicionário da Língua Portuguesa.** São Paulo: FTD, 1996.
- CQPRR. **Centro de Pesquisas René Rachou.** 2013. Disponível em <http://www.cqrrr.fiocruz.br/posgraduacao/cienciasdasaude/apoio/Biosseguranca/Mapa%20de%20Risco%20120410.pdf?PHPSESSID=75c1033de7219cf9df2b666eed187310>>. Acesso em 19 out. 2013.
- DANTAS, Deonilde Agostinha de Sousa. **Conforto ambiental em sala de aula – Um facilitador na aprendizagem.** 2003, 57f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2003.
- DEP. **Departamento de Engenharia de Produção.** 2013. Disponível em <<http://www.dep.uem.br>>. Acesso em 16 set. 2013.
- FERNANDES, Sandra Raquel; FLORES, Maria Assunção; LIMA, Rui Manuel. A aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares: avaliação do impacto de uma experiência no ensino de engenharia. **Avaliação**, Sorocaba, v.15, n.3, p.58-86, nov. 2010.
- GRANDJEAN, Etienne; KROEMER, Karl H. E. **Manual de Ergonomia.** 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2005. 327 p.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produção.** 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. 630 p.

LIMA, Rosângela Lopes Lima. Ergonomia na sala de aula: os novos papéis do professor e do estudante. **Ação Ergonômica: A diversidade e ação ergonômica**, v.3, n.2, p.38-50.

LUZ, Maria de Lourdes Santiago et al. A influência da estrutura e ambientes ergonômicos no desempenho educacional. In: SIMPEP, 12., 2005, Bauru: Anais SIMPEP, 2005.

MTE. **Ministério do Trabalho e Emprego**. 2013. Disponível em <<http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm>>. Acesso em 31 mar. 2013.

RIBEIRO, Krukemberghi Divino Kirk da Fonseca. **Animais homeotérmicos e heterotérmicos**. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com.br/biologia/animais-homeotermicos-heterotermicos.htm>>. Acesso em: 04 ago. 2013.

SANTOS, Roberto Vatan Dos. Abordagens do processo de ensino e aprendizagem. **Integração**, São Paulo, nº 40, p. 19-31, 01 fev. 2005.

SANTOS, Sandra Carvalho Dos. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: Aplicação dos “Sete Princípios para a boa prática na educação de Ensino Superior”. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 69-82, jan.2001.

SILVA, Nivaldo Pereira da. **Levantamento das condições ergonômicas de estudantes em uma instituição de ensino profissionalizante – Estudo de caso no SENAI, Ponta Grossa – Paraná**. In: Congresso Internacional de Administração, 20, 2007, Ponta Grossa. **Anais**. Ponta Grossa: UEPG, 2007.

UEM. **Universidade Estadual de Maringá**. 2013. Disponível em <<http://www.uem.br>>. Acesso em 15 set. 2013.

VILLAROUCO, Vilma; ANDRETO, Luiz F. M.. Avaliando desempenho em espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. **Produção**, v.18, n.3, p. 523-539, dez. 2008.

APÊNDICE

Questionário aplicado aos estudantes do curso de Engenharia de Produção.

Nome: _____

Ênfase: _____ Série: _____

1. Você considera que a temperatura da sala de aula influencia de alguma forma no seu aprendizado?

 Não influencia em nada
 Pouca influência
 Influência razoável
 Muita influência

2. Você considera que a iluminação da sala de aula influencia de alguma forma no seu aprendizado?

 Não influencia em nada
 Pouca influência
 Influência razoável
 Muita influência

3. Você considera que os ruídos influenciam de alguma forma no seu aprendizado?

 Não influencia em nada
 Pouca influência
 Influência razoável
 Muita influência

4. Qual época do ano a temperatura exerce maior influência negativa no seu aprendizado?

 Verão
 Outono
 Inverno
 Primavera

5. Quais os tipos de ruídos que mais exercem influência no horário de aula?

 Conversas no corredor
 Celular
 Computador
 Outro:

6. Qual horário, durante o período de aula, os ruídos exercem maior influência negativa no seu aprendizado?
- () Início do período de aula
 - () Horário do intervalo
 - () Final do período de aula
 - () Outro:
7. Comparando temperatura com iluminação, qual tem maior influência durante o período de aula?
- () Temperatura
 - () Iluminação
8. Comparando temperatura com ruído, qual tem maior influência durante o período de aula?
- () Temperatura
 - () Ruído
9. Comparando iluminação com ruído, qual tem maior influência durante o período de aula?
- () Iluminação
 - () Ruído
10. O professor exerce alguma motivação para que você esteja em sala de aula? Responder SIM ou NÃO. Explique.
11. Em relação a questão anterior, essa motivação exerce alguma influência no seu aprendizado? Responder SIM ou NÃO. Explique.

Faça alguma observação sobre pontos não abordados no questionário caso considere necessário.

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196