

A INFLUÊNCIA DO CONFORTO LUMINOTÉCNICO NA PRODUTIVIDADE EM AMBIENTES DE TRABALHO

BARBIERI, Iasmin Lane.¹
DIAS, Solange Irene Smolarek.²

RESUMO

Este artigo trata da influência do conforto luminotécnico no design de interiores de ambientes corporativos e tem como principal objetivo salientar de que forma a iluminação interfere na produtividade, bem-estar e saúde dos funcionários de uma empresa. Para isso foram levantados dados através de referências bibliográficas existentes sobre o assunto e também realizadas pesquisas através de questionários *online* e em um escritório da cidade de Cascavel – PR, no ano de 2017. Através do levantamento bibliográfico percebeu-se que em um importante estudo de 1924, que marcou a história da administração de empresas, a conclusão a que chegaram os autores contrariava a hipótese de que a iluminação influencia na produtividade do ser humano. Sendo este estudo de 1924 de importante relevância acadêmica e a única fonte encontrada que negava a fala de outros autores e pesquisadores, este artigo buscou entender quais as condições que levaram os pesquisadores de Hawthorne a chegar à conclusão diferente dos estudos realizados posteriormente por outros ícones, que afirmam que a iluminação pode interferir tanto positiva como negativamente nos ambientes de trabalho, levando empresas a otimizar os seus recursos ou desperdiçá-los, como consequência. A conclusão foi desenvolvida através do método dialético, analisando as condições em que cada afirmação foi feita. Na presente pesquisa percebeu-se que os pesquisadores do experimento de Harthorne vivenciaram condições de pesquisa diferentes dos posteriores pesquisadores do assunto. Constatou-se que, se as mudanças ocorridas nas condições luminotécnicas e trabalhistas no decorrer dos anos forem levadas em conta, as falas deixam de ser contrárias e passam a serem consideradas ambas verdades concretas, cada uma dentro do seu período e condicionantes.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade, Desempenho, Conforto, Trabalho, Iluminação.

THE INFLUENCE OF LIGHTING COMFORT IN PRODUCTIVITY IN THE WORKPLACE

ABSTRACT

This article is about the influence of lighting comfort in the interior design of corporate environments and its main objective is to highlight how lighting interferes with the productivity, well-being and health of the employees of a company. For this, data were collected through existing bibliographic references on the subject and also conducted surveys through online questionnaires and in an office in the city of Cascavel - PR, in the year 2017. Through the bibliographic survey it was noticed that in an important study of 1924, which marked the history of business administration, the conclusion reached by the authors contradicted the hypothesis that lighting influences the productivity of the human being. This study of 1924 has an important academic relevance and it was the only source found that denied the speech of other authors and researchers, so this article, sought to understand the conditions that led the Hawthorne researchers to reach a different conclusion from studies carried out later by other icons, which state that lighting can interfere both positively and negatively in work environments, leading companies to optimize their resources or waste them as a consequence. The conclusion was developed through the dialectical method, analyzing the conditions under which each statement was made. In the present research it was noticed that the researchers of the experiment of Harthorne experienced different conditions of research of the later investigators of the subject. It was found that, if changes in lighting and labor conditions over the years are taken into account, the lines are no longer contradictory and are considered both concrete truths, each within its period and conditions.

KEYWORDS: Productivity, Performance, Comfort, Work, Lighting.

¹Arquiteta e Urbanista, Pós-graduada no curso de Especialização Lato Sensu em Design de Interiores Industriais e Empresariais pelo Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: barbieriarquitetura@hotmail.com

²Professora orientadora da presente pesquisa. Doutora em Engenharia de Produção pela UFSC; mestre em Letras pela UNIOESTE; graduada em Arquitetura pela UPPR. Pesquisadora líder dos Grupos de Pesquisa: Teoria da Arquitetura; História da Arquitetura e Urbanismo; Métodos e Técnicas do Planejamento Urbano e Regional; Teoria e Prática do Design. Docente de graduação e de pós-graduação do Centro Universitário Assis Gurgacz. E-mail: solange@fag.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa aborda o conforto luminotécnico no design de interiores de ambientes corporativos. Esta pesquisa é relevante por demonstrar a importância de se pensar em um ambiente de trabalho projetado de tal forma que colabore para o melhor desempenho do colaborador em sua função, sem deixar de levar em conta suas necessidades psicológicas, físicas e mentais durante a permanência no ambiente de trabalho.

Desmistificar a relevância de um projeto luminotécnico em empreendimentos comerciais fará com que investidores se sintam mais confiantes do retorno de seu investimento ao tomarem a decisão de contratar um profissional especialmente capacitado para elaboração de projetos de iluminação.

O problema da pesquisa foi: Um projeto luminotécnico impacta positivamente na produtividade de uma empresa? Para tal problema, foi formulada a seguinte hipótese: A implementação de um projeto luminotécnico eficiente melhora o bem-estar e desempenho dos funcionários de uma organização, retornando em lucros para o empreendimento.

Intencionando obter resposta ao problema da pesquisa, foi elaborado o seguinte objetivo geral: Constatar a possível influência positiva da elaboração de um projeto luminotécnico no desempenho de atividades do meio corporativo. Para o atingimento desse objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: a) Levantar referências bibliográficas existentes que abordem o assunto; b) Formular um questionário para descobrir a opinião de funcionários sobre a iluminação no seu espaço de trabalho na cidade de Cascavel; c) Aplicar o questionário através da internet para que voluntários o respondam, e em um escritório genérico localizado na cidade de Cascavel - PR; d) Demonstrar que a implantação de um projeto luminotécnico é financeiramente vantajosa para o empreendedor.

Os marcos teóricos da pesquisa foram as afirmações contraditórias de dois autores importantes: Miriam Gurgel em sua Obra publicada em 2005 e a conclusão que George Elton Mayo chegou ao fim da primeira fase da Experiência de Hawthorne realizada por ele em 1927: “Quanto maior a quantidade de luz, quanto mais claro for o ambiente, maior é a disposição e a vontade de trabalhar” (GURGEL, 2005, p. 51)

A conclusão da 1ª fase da experiência de Hawthorne: “O aumento da produtividade não estava relacionado com a intensidade da luz, mas sim com a atenção que estava sendo dada às pessoas”. (CLAUSGROI, 2016, p. 01)

Na resolução do problema da pesquisa, e visando o atendimento do objetivo geral e específicos, foi utilizado o encaminhamento metodológico Dialético. Tendo em vista a existência de

dois marcos teóricos que se contradizem, esta pesquisa foi abordada levando em conta a lei de ação recíproca da dialética. Este método comprehende o mundo como um complexo de processos inacabados que passam por mudanças ininterruptas e produzem um desenvolvimento progressivo. Porém as coisas não existem isoladas, tanto a sociedade como a natureza são compostas de objetos e fenômenos organicamente ligados entre si, dependentes uns dos outros e, ao mesmo tempo, condicionando-se reciprocamente. (MARCONI E LAKATOS, 2011, p. 83)

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma das primeiras referências sobre a relação entre a iluminação do espaço de trabalho e a produtividade de que se tem registro é o estudo de 1924 produzido por um cientista social Australiano chamado George Elton Mayo³. Mayo deu início a uma série de experimentos conduzidos na fábrica Western Electric Co⁴, no bairro de Hawthorne, em Chicago, Illinois. Os experimentos incluíram estudos sobre a produtividade dos trabalhadores, alterando suas condições de trabalho. Ele e seus parceiros desenvolveram quatro fases de pesquisa: estudos de iluminação, estudo da sala de teste de montagem de relés⁵, programa de entrevistas e estudos da sala de observação de montagem de terminais. O experimento se estendeu por oito anos e foi suspenso em 1932, por conta da crise econômica de 1929. Segundo Macarenco, os estudos realizados em Hawthorne constituem o mais importante programa de pesquisas do Comitê do Trabalho na indústria, do Conselho Nacional de Pesquisas dos Estados Unidos e nenhum outro estudo na história da administração recebeu tanta publicidade, interpretações, aceitação e ao mesmo tempo críticas. (MACARENCO, 2006, P. 59).

Durante a primeira fase do estudo, que começou em novembro de 1924 e continuou até abril de 1927, os pesquisadores tentaram determinar qual a relação da iluminação com a eficiência dos operários, medida em produção. Nesta fase uma das experiências consistiu em observar e anotar a produção de dois grupos de trabalhadores que desempenhavam o mesmo trabalho em condições idênticas, sendo que a única diferença estava na iluminação. Enquanto um grupo possuía a intensidade da iluminação constante, o outro trabalhou com intensidade variável de luz. Esperando demonstrar que a condição de iluminação estava diretamente ligada com a produtividade, o resultado desta fase desapontou. Para surpresa de Mayo, a cada mudança na condição da iluminação

³ George Elton Mayo (1880-1949), psicólogo australiano, professor sociólogo e pesquisador. (MOTTA, 2006)

⁴ A Western Electric Company (eventualmente abreviada para WE e WECO) foi uma empresa Norte Americana do ramo de Engenharia Elétrica. (WIKIPÉDIA, 2017)

⁵ Dispositivo eletromecânico utilizado nos sistemas telefônicos no tempo das centrais analógicas (SANTOS)

o trabalhador respondia como achava que deveria, desconsiderando a verdadeira influência da luz e demonstrando que o fator psicológico se sobressai à influência da luz. Em seguida os pesquisadores trocaram as lâmpadas que variavam a intensidade da luz por lâmpadas de intensidade constante como as da outra equipe, porém fez-se crer aos trabalhadores que a intensidade era variável e eles responderam ao teste como se a intensidade fosse variável, ignorando o fato de que a intensidade era constante. Este segundo teste comprovou para a equipe que a produtividade não está relacionada à condição de iluminação no espaço de trabalho do funcionário e sim ao fator psicológico que faz os funcionários acreditarem que seus gestores se preocupam com o seu bem-estar e, por isso, procuram responder a esta atenção da forma como acreditam ser a esperada. Pelo fato de as fases seguintes do experimento não envolverem questões relacionadas à iluminação do espaço de trabalho, a presente pesquisa focou apenas nesta primeira etapa. (MACARENCO, 2006, p. 60).

Vale lembrar que na época em que se deu a pesquisa de Mayo existiam apenas lâmpadas de filamento: as incandescentes que possuem uma baixa temperatura de cor (cerca de 2700K), o que significa que estas lâmpadas emitiam uma luz de cor amarelada, enquanto que hoje existem lâmpadas que ultrapassam a temperatura de cor apresentada pelo sol a céu aberto, ao meio dia, que denominamos luz branca natural. (DIAS, 2012, p. 21).

Em contraponto à conclusão do cientista australiano, Porges publicou uma matéria intitulada: “Iluminação do escritório pode aumentar sua produtividade” e a matéria afirma que “A intensidade e o tipo de luz com que convivemos ao longo da jornada de trabalho pode ter um grande impacto sobre nossa saúde, felicidade e produtividade.” (PORGES, in Exame, 2016).

A publicação faz esta afirmação baseada, em um estudo publicado pela revista científica Sleep da Universidade de Oxford (2016) que realizou um experimento com 35 pessoas consideradas saudáveis. A experiência sugeriu que uma breve exposição à luz azul pode ser uma forma efetiva de melhorar seu desempenho antes de uma tarefa importante. Os pesquisadores de Oxford descobriram que a luz azul permitiu aos participantes do estudo realizar tarefas cognitivas mais rapidamente que um grupo de controle, sem abrir mão da precisão para conseguir velocidade. O efeito se manteve de forma notável por mais de meia hora depois do fim da exposição à luz azul. Este foi o primeiro teste a sugerir que a exposição à luz azul possui efeito benéfico no desempenho humano. (ALKOZEI et al, 2016, p. 1671).

Porges cita, também o estudo publicado em 2014 pelo Journal of Clinical Sleep Medicine - JCSM. Este afirma que os funcionários que trabalham com maior exposição à luz natural possuem maior probabilidade de serem saudáveis e manterem o bom humor. Os participantes do estudo que trabalhavam em espaços com entrada de luz natural apresentaram um maior período de sono

durante a noite e maior disposição para praticar exercícios em comparação aos trabalhadores submetidos apenas à luz artificial. (BOUBEKRI et al, 2016, p. 603).

No estudo publicado pelo Journal of Clinical Sleep Medicine (2014), prevalece a ideia de que a melhor iluminação para o escritório é a iluminação natural. O estudo chega à conclusão de que a falta de iluminação natural no escritório afeta a qualidade do sono do trabalhador e consequentemente isso leva ao aumento da chance de acontecer um acidente de trabalho, aumento da possibilidade de o funcionário cometer erros e decréscimo de produtividade. O efeito da qualidade do sono sendo prejudicada pela iluminação artificial também foi sentido em outros aspectos como o humor dos funcionários, a *performance cognitiva* e no surgimento de problemas de saúde como a diabetes. Por isso, segundo o estudo, torna-se importante pensar em como o escritório será iluminado, como prover os funcionários com luz natural para incrementar sua produtividade prezando pela saúde e segurança da comunidade em que trabalham e vivem. (BOUBEKRI et al, 2016, p. 603).

Com o mesmo ponto de vista de Porges, a arquiteta Gurgel, escreve “quanto maior a quantidade de luz e melhor a iluminação, melhor o resultado do trabalho ali desenvolvido” (GURGEL, 2005, p. 53). A autora continua sua afirmação dizendo que “As pessoas tendem a trabalhar mais e melhor com boa qualidade de luz”. (GURGEL, 2005, p. 53).

Almeida (2003, p. 14), fez uma afirmação que faz com que os estudos apresentados até aqui concordem. Almeida afirma que o importante é permitir que o funcionário realize seu trabalho com o máximo de satisfação e de interesse, pois sem dúvida isto o levaria a resultados positivos palpáveis em sua produtividade. Para tanto ele afirma que a luz está diretamente ligada não só à produtividade, mas também à qualidade do trabalho desenvolvido e à satisfação do trabalhador, sendo necessário observar se o ambiente possui a medida correta de luz, não estando aquém e nem além do necessário para não o ofuscar. Além disso, segundo ele, as cores do espaço também interferem na produção e bem-estar dos funcionários como um fator psicológico. (ALMEIDA, 2003, p. 14).

É o que afirma Lacy (1996), ela diz que a cor pode transformar, animar e modificar totalmente um ambiente. Escreve que o mero entendimento da psicologia da cor pode nos trazer paz, harmonia e alegria, e alterar enormemente a nossa vida.

Almeida conclui que:

A não observação da compatibilidade das fontes de luz com a correta escolha da cor da pintura do ambiente a ser iluminado, pode levar a gastos desnecessários com a elevação do consumo de energia elétrica e isto pode interferir na produtividade do funcionário, bem como agregar custos desnecessários ao produto (s). ” (ALMEIDA 2003, p. 15).

Outra referência pertinente a esta pesquisa afirma que é importante salientar que a questão da iluminação não se resolve iluminando demasiadamente o espaço. (GRANDJEAN, 1998, p. 224). O autor relata uma pesquisa própria, realizada em 15 escritórios com salas amplas, totalizando 519 funcionários, para descobrir a opinião dos funcionários sobre a iluminação em que trabalhavam. Seu objetivo era saber se na prática grandes intensidades de iluminação se mostravam mais satisfatórias que iluminação de menor intensidade. Seus resultados contrariaram a maior parte de outras análises realizadas em salas de testes, pois os escritórios com iluminações de menor intensidade apresentaram menor número de queixas por parte dos trabalhadores. Ele atribuiu essa contrariedade ao fato de que em salas de testes os ambientes são cuidadosamente planejados, evitando completamente as reflexões, os contrastes elevados de sombra e o ofuscamento. No entanto, quando investigou a situação na prática, descobriu que por causa dos itens que compunham a sala de trabalho, ocorreu uma grande reflexão da luz nas superfícies, além do que a intensidade elevada das lâmpadas gerava alto contraste entre a luz e a sombra, acarretando o ofuscamento dos olhos, prejudicando a visão dos trabalhadores e fazendo com que desejassemen menor iluminação sobre suas bancadas. (GRANDJEAN, 1998, p. 224).

Por conta destes estudos, com o passar do tempo a importância de observar a qualidade e quantidade de iluminação no ambiente de trabalho ficou evidente e fez-se necessário regulamentar a prática. A Associação Brasileira De Normas Técnicas - ABNT - desenvolveu a NBR ISO/CIE 8995-1 de 2013, que trata da iluminação nos ambientes de trabalho. A norma regulamenta o que deve ser levado em conta na hora de projetar e quais as especificações de iluminância, limite de ofuscamento e qualidade da cor para cada tarefa e atividade. A norma afirma que para uma boa iluminação é necessário dar igual atenção à qualidade e à quantidade de luz, observando qual a melhor maneira de fornecer a iluminação adequada ao espaço, qual a cor da fonte de luz e da superfície de trabalho e limitar o ofuscamento. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 7)

A NBR também faz menção à relação da qualidade da iluminação com o bom desempenho do funcionário no ambiente de trabalho no trecho que que afirma o seguinte: “Existem também parâmetros ergonômicos visuais, como a capacidade de percepção e as características e atributos da tarefa, que determinam a qualidade das habilidades visuais do usuário e, consequentemente, os níveis de desempenho”. (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013, p. 7).

Diante de tantas referências que apoiam a afirmação de Gurgel, marco teórico desta pesquisa, e apenas uma a contrariando decidiu-se por realizar pesquisa em campo através de questionário que abordasse os pontos defendidos por cada autor. Através dessa pesquisa foi possível evidenciar a opinião dos usuários do espaço estudado e saber se, na prática, as afirmações que defendem o ponto

de vista de Gurgel se apresentavam como verdadeiras ou se poderiam ser refutadas pela maioria dos respondentes defender a conclusão de Mayo em sua pesquisa.

3. METODOLOGIA

Para a resolução do problema da pesquisa e atendimento do objetivo da mesma, a pesquisa bibliográfica a respeito do tema foi estudada para levantar critérios de análise sobre a iluminação no ambiente de trabalho estar ou não relacionada com a produtividade do trabalhador. Para Lakatos e Marconi, 2011, explorar bibliografias existentes não pode ser visto como uma repetição do que já foi dito ou escrito, mas é forma propícia de examinar determinado tema sob um novo ponto de vista ou uma abordagem diferente que leva a conclusões inovadoras. Levantar este conteúdo permite explorar tanto problemas conhecidos como os que ainda não se cristalizaram suficientemente a respeito de determinado assunto. (LAKATOS; MARCONI, 2011, p. 57)

A pesquisa por referências aconteceu através do acervo do Centro Universitário Assis Gurgacz, plataformas de pesquisas acadêmicas como o *Google Academic* e na imprensa escrita nacional e internacional. Após o levantamento e análise do material foi destacada a relevância e o poder de contribuição de cada publicação para esta pesquisa e destacados os trechos que apresentaram conteúdo pertinente.

Considerando que nem todas as publicações encontradas concordaram com a hipótese desta pesquisa, fez-se necessária análise através do método dialético. Este método contraria a metafísica, pois ao contrário desta, que considera o mundo como um complexo de coisas acabadas, a dialética comprehende o mundo como um conjunto de processos em que as coisas estão se modificando ininterruptamente (LAKATOS; MARCONI, 2011, p. 83).

A dialética abordada nesta pesquisa contempla o apresentado por Marx e Engels, segundo Lakatos e Marconi (2011 p. 83). Estes intérpretes do método apresentam uma fase da dialética denominada de dialética materialista. Para Marx e Engels, apesar de o pensamento e o universo estar em constante mudança, as mudanças de ideias não determinam as coisas e sim as coisas que determinam as ideias e estas só se modificam por causa das modificações das coisas. Esta definição leva à necessidade de avaliar os acontecimentos, tarefas e situações do ponto de vista das condições que os determinam e, assim os explicam. (LAKATOS; MARCONI, 2011, p. 83).

Para interpretar os contrários apresentados, levou-se em conta o conceito de novo e velho. O velho e o novo de fato não coexistem, pois um precede o outro, e não coexistindo deixam de ser contrários e passam a se achar em interconexão dialética. Também utilizou-se o Método

Comparativo para considerar as semelhanças e diferenças das situações que conduziram à contrariedade dos autores pesquisados. (LAKATOS; MARCONI, 2011, p. 89)

Após o levantar de referências sobre o assunto, alguns pontos foram anotados como cruciais na análise da resposta produtiva das pessoas à iluminação do ambiente, tais como: a) a presença ou ausência de iluminação natural; b) elementos predominantemente reflexivos que causassem ofuscamento; c) cor da luz predominante sobre a bancada. E para entender a conclusão de Mayo foi também pontuada: d) a importância do relacionamento com os superiores. Estes pontos foram utilizados como critérios de pesquisa na elaboração de questionário que foi aplicado através da web e divulgado para trabalhadores da cidade de Cascavel –PR, sugerindo que os que se encaixassem no perfil de pesquisa se dispusessem a responder às perguntas. O questionário foi também aplicado em um escritório de móveis planejados com 4 funcionários. No total, 60 pessoas responderam às perguntas através da internet e 4 respostas físicas foram recebidas. Estas foram tabuladas e transformadas em tabela para que fosse possível analisar os resultados a respeito da opinião dos trabalhadores sobre o assunto, e as condições em que eles estariam trabalhando nos escritórios da cidade. Através destas respostas foram comparadas as informações levantadas com o apresentado na fundamentação teórica, objetivando responder à pergunta ao problema dessa pesquisa, bem como comprovar ou refutar a hipótese inicial.

As perguntas que compuseram o questionário estão apresentadas no Apêndice desse artigo.

4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Para a análise, os resultados obtidos dos 64 respondentes do questionário foram os apresentados na tabela 1, que segue abaixo::

Tabela 1 – Resultado do questionário aplicado, com destaque para a resposta dominante.

Perguntas	Opções de respostas	% de escolha
1. Quanto tempo você passa trabalhando em sua bancada de trabalho por dia?	a) Até 4 h	18,3
	b) De 4 a 8 h	55,0
	c) Acima de 8 h	26,7
2. Que tipo de trabalho você desenvolve?	a) Artesanal	10,0
	b) Digital	85%
	c) Atendimento ao público	43,3
	d) Outro	03,4
3. Como são as cores e texturas predominantes	a) Claras e reflexivas	25,0

no seu ambiente de trabalho? (Paredes, bancadas, armários...)	b) Claras e foscas	63,3
	c) Escuras e reflexivas	01,7
	d) Escuras e foscas	06,7
	e) Outro:	00,0
	a) Sim	86,7
4. Existe iluminação natural (janelas, portas por onde a luz do sol entre) no seu espaço de trabalho?	b) Não	13,3
5. Qual a tonalidade da cor que ilumina sua bancada?	a) Amarelada	13,3
	b) Branca	83,3
	c) Outro	03,4
6. Como você classifica a quantidade de luz do seu espaço?	a) Exagerada	05,0
	b) Suficiente	71,7
	c) Insuficiente	23,3
7. Como seus colegas de trabalho consideram você?	a) Muito produtivo, o primeiro a terminar as tarefas	26,7
	b) Medianamente produtivo, nem o mais rápido, nem o mais devagar	48,3
	c) Demorado, se prende a pequenos detalhes	10,0
	d) Não se aplica	15,0
8. Você diria que seu ambiente de trabalho possui iluminação satisfatória?	a) Sim	61,7
	b) Não	38,3
9. Você concorda com a seguinte frase: “A condição luminotécnica da minha bancada de trabalho influência na minha produtividade, resultando em maior ou menor agilidade da minha parte no desempenho de minhas funções”?	a) Sim	85,0
	b) Não	15,0
10. Você concorda com a seguinte frase: “Ainda que a iluminação não seja adequada, se o meu superior demonstrar respeitosa preocupação com meu bem-estar satisfazendo minhas necessidades (diferente de desejos), minha produção será maior apenas pela atenção prestada por ele”	a) Sim	76,3
	b) Não	23,7

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

No resultado obtido na presente pesquisa, 85% das pessoas concordam que a qualidade da luz sobre a bancada, influencia na produtividade do seu dia de trabalho, contrariando a afirmação do experimento de Hawthorne, porém ao mesmo tempo 76,3% dos entrevistados concordam que o relacionamento, a forma de tratamento por parte dos superiores para com os funcionários, altera o desempenho independente da qualidade da luz no ambiente.

Para os próprios pesquisadores da experiência o insucesso em determinar uma relação concreta entre a produtividade dos colaboradores e a iluminação se deu exatamente por esta contrariedade, pois não puderam isolar os dois fatores. Segundo eles o fator psicológico envolvido fazia com que os funcionários da fábrica reagissem às alterações de ambiente da forma como supunham que deveriam reagir. Então, quando lhes era dito que a intensidade da luz era maior eles produziam mais, mesmo que na verdade a intensidade fosse menor, e quando lhes era feito acreditar que a intensidade diminuía eles reagiam diminuindo a produtividade. (MACARENCO, 2006, p. 60)

Vale mencionar o momento histórico em que a pesquisa de Hawthorne se desenvolveu: os cientistas desenvolveram o estudo no período em que a revolução industrial chegava aos Estados Unidos e aquele período enxergava o homem como um recurso produtivo, uma máquina humana que operava uma máquina mecânica. Este trabalhador era obrigado a trabalhar por longas horas, sob condições desfavoráveis, pois a ênfase estava na produtividade. (MACARENCO, 2006, p. 33). Complementa-se no presente estudo que hoje são poucos os que trabalham além de 8h diárias, e ainda estes não podem, por lei, serem submetidos às mesmas cargas horárias da época em que se deu a pesquisa em Hawthorne.

A pesquisa de Mayo foi marcante, pois comprovou pela primeira vez a importância do fator psicológico na produtividade e levou-os a estudar em sua próxima fase de pesquisa como neutralizar o fator psicológico para que não interferisse na pesquisa, e para tanto se propuseram a verificar outras questões como o cansaço dos funcionários, a vantagem de introduzir intervalos para descanso ou encurtar a jornada de trabalho, entre outras questões. Eles começaram a perceber que não era possível isolar o psicológico do trabalhador de sua performance no trabalho e ficou evidente a importância de os funcionários estarem satisfeitos em seus locais de trabalho. (MACONDES, 2006, p. 61).

Quando os demais pesquisadores abordados realizaram suas pesquisas sobre iluminação a ideia de que o homem é uma máquina humana já havia sido alterada, provavelmente por causa do pontapé inicial dado pelas experiências de Hawthorne, pois na segunda fase deste experimento foram selecionadas seis mulheres para trabalhar em uma sala de provas para que fossem estudadas algumas suposições dos pesquisadores. Eles queriam descobrir se os funcionários realmente se cansavam, se era conveniente introduzir um intervalo para descanso, se era conveniente encurtar a jornada de trabalho, quais eram as atitudes dos funcionários em relação ao trabalho e à empresa. Os pesquisadores anotaram de hora em hora tudo que acontecia na sala de provas para descobrir se outros fatores além destes que estavam sugerindo iriam influir nos resultados. Aconteceu que estas moças desenvolveram um relacionamento harmonioso com os supervisores e entre si e apesar dos intervalos e das jornadas mais curtas a produção aumentou. Sendo assim as empresas começam a se

preocupar com a satisfação de seus colaboradores, estes também passam a conquistar direitos e as condições de trabalho se tornam mais humanas. (MACARENCO, 2006, p. 62)

Em outras pesquisas como a publicada pelo *Journal of Clinical Sleep* as condições de trabalho não foram alteradas para um mesmo trabalhador, a comparação se deu entre pessoas que já trabalhavam em determinados locais e outras que trabalhavam em condições diferentes, isso contribuiu para que o fator psicológico que atrapalhou a pesquisa de Mayo não se repetisse interferindo nos resultados destes pesquisadores. Neste caso a questão envolvia a presença ou não de iluminação natural no ambiente, a pergunta 04 do questionário mostra que na cidade de Cascavel ainda existem pessoas que trabalham em ambientes completamente ausentes de iluminação natural o que conforme a pesquisa é prejudicial tanto para a saúde dos funcionários quanto para os responsáveis pelos empreendimentos já que a saúde deles é prejudicada, o rendimento diminuído e o número de faltas dos colaboradores vem a se tornar recorrente.

Como afirma Neto (1980, *apud* ALMEIDA, 2003, p. 14), “a visão representa, possivelmente, a mais importante fonte de contato do ser humano com o ambiente que o rodeia, e a principal forma de percepção das informações” por isso se o local carece de atenção aos aspectos que se relacionam com o bem-estar do funcionário e com a preservação das suas condições de saúde, a produtividade pode estar comprometida. (ALMEIDA, 2003, p. 14)

Esta preocupação existente é parte do fator que aplaca o resultado positivo dos demais estudos e publicações sobre a relação da iluminação relacionada ao desempenho que se seguiram após o experimento na fábrica da *Western Eletric*.

Outra questão importante que precisa ser mencionada é a de que no período dos experimentos de Mayo as lâmpadas disponíveis no mercado se resumiam em um único tipo, as de filamento chamadas incandescentes, já que as lâmpadas de descarga ou fluorescente só foram inventadas a partir de 1930. As lâmpadas incandescentes possuem como característica uma temperatura de cor mais amarelada do que outros tipos disponíveis no mercado atual. Isto é relevante pois quanto mais branca for a cor da luz, maior será o seu conforto visual, hoje o mercado disponibiliza lâmpadas que ultrapassam a temperatura apresentada pelo sol ao meio dia em céu aberto que é considerada a luz branca ideal e chega a ter uma temperatura de 5500K, enquanto que a lâmpada incandescente disponível no período da pesquisa em Hawthorne apresenta temperatura de 2700K. (DIAS, 2012, p. 7) Com a pergunta 05 percebemos que a maior parte dos escritórios de hoje já aderiu à iluminação mais branca, não só isso mas 85% das 60 pessoas questionadas trabalham em frente à tela de um computador que naturalmente emite a tonalidade de luz que nos faz ficar mais despertos. Estas condições são diferentes das que Mayo possuía em sua época.

Através destes pontos é possível evidenciar que as coisas se alteram, como afirmam Lakatos e Marconi (2011, p. 89), nas condições de um evento “velho” uma ideia foi concluída, no caso a de que a iluminação não está relacionada com a produtividade. Porém alterando as condições e características do ambiente, em um evento “novo” a ideia foi também modificada e a afirmação de que a iluminação está relacionada com a produtividade no ambiente de trabalho passa a ser verdadeira até que as condições dos objetos de estudo sejam novamente alteradas. Por este motivo a contrariedade dos pensamentos é anulada e não se pode dizer que são opostos pois estão ligados cada um à sua época e condições características do momento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Introdução apresentou-se assunto, tema, problema e hipóteses iniciais da pesquisa. Justificou-se a mesma por ser importante verificar o atendimento das necessidades dos funcionários nos ambientes corporativos, para que o desempenho da corporação seja maximizado, e a saúde e qualidade de vida dos colaboradores não seja prejudicada. Assim evita-se o desperdício de recursos e preserva-se a qualidade de vida da equipe. Apresentou-se os marcos teóricos que foram as afirmações contraditórias de dois autores importantes: Miriam Gurgel em sua Obra publicada em 2005 e a conclusão que George Elton Mayo chegou ao fim da primeira fase da Experiência de Hawthorne realizada por ele em 1927, que deram embasamento e sustentação à pesquisa, bem como o método científico que foi o dialético. Introduzidos os elementos que estruturaram a pesquisa, o desenvolvimento da mesma dividiu-se em duas partes: resultados e discussão dos resultados. Resgatando-se o problema da pesquisa, indagou-se: Um projeto luminotécnico impacta positivamente na produtividade de uma empresa?? Pressupôs-se, como hipótese, que: 1. A implementação de um projeto luminotécnico eficiente melhora o bem-estar e desempenho dos funcionários de uma organização retornando em lucros para o empreendimento. Definiu-se como objetivo geral constatar a possível influência positiva da elaboração de um projeto luminotécnico no desempenho de atividades do meiocorporativo. Para o atingimento desse objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: a) Levantar referências bibliográficas existentes que abordem o assunto; b) Formular um questionário para descobrir a opinião de funcionários sobre a iluminação no seu espaço de trabalho na cidade de Cascavel; c) Aplicar o questionário através da internet para que voluntários o respondam e em um escritório genérico localizado na cidade de

Cascavel - PR; d) Demonstrar que a implantação de um projeto luminotécnico é financeiramente vantajosa para o empreendedor.

Os resultados apresentaram a confirmação das afirmações dos dois autores do marco teórico. Cada um dos aspectos que levaram os autores as conclusões divulgadas, por sua vez, desdobraram-se em situações características diferentes, ligadas cada uma à sua época.

O trabalho abordou, em sua fundamentação teórica uma série de estudos realizados por autores que abordaram o tema da pesquisa. Dessa forma foi atingido o primeiro objetivo específico. Quanto ao segundo e terceiro objetivos específicos, os mesmos foram atingidos na metodologia de pesquisa através da montagem e aplicação do questionário. No que diz respeito ao quarto objetivo específico, considera-se que o mesmo foi atingido pelo subtítulo no desenvolver da análise dos resultados desta pesquisa.

Neste sentido, tendo sido verificados, analisados e considerados atingidos os objetivos específicos no decorrer da pesquisa e tendo como conceito o fato de que estes foram desenvolvidos para o atingimento do objetivo geral, considera-se como atingido o objetivo geral, estando o tema proposto apto para ser desenvolvido em outras áreas de sua atuação e utilizado seu referencial teórico.

No decorrer do trabalho, ao se analisar o embasamento teórico obtido, percebeu-se que se o empreendedor atentar para esta necessidade dos seus funcionários pode aumentar a produtividade de sua empresa sem aumentar a carga horária dos seus funcionários. Este fator não pode ser considerado isoladamente pois conforme o experimento de Hawthorne faz se necessário que o superior tenha um bom relacionamento com seus subordinados para que estes estejam mais dispostos a colaborar para que a empresa cresça.

De acordo com a metodologia e o marco teórico propostos para a pesquisa, pressupõe-se que a discussão dos resultados requer uma interpretação do pesquisador. Desta forma, respondendo ao problema da pesquisa, com base nos referenciais teóricos obtidos constata-se, em conclusão, que o conforto luminotécnico interfere sim no desempenho do trabalhador, seja de forma positiva ou negativa.

Dessa forma, está validada a hipótese de que a implementação de um projeto luminotécnico eficiente melhora o bem-estar e desempenho dos funcionários de uma organização retornando em lucros para o empreendimento.

A partir da constatação de que a forma como uma sala está iluminada interfere na produtividade dos ocupantes do espaço, sugere-se sejam desenvolvidos trabalhos futuros, quais sejam: a) apontar a influência do Design de interiores em conjunto com o projeto luminotécnico na produtividade; b) salientar como as cores e texturas de uma sala podem colaborar ou prejudicar o

desempenho das atividades a que o espaço se destina; c) criar material que sensibilize a população à importância da qualidade da iluminação nos ambientes de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALKOZEI, Anna; Ryan Smith, Derek A. Pisner, John R. Vanuk, Sarah M. Berryhill, Andrew Fridman, Bradley R. Shane, Sara A. Knight, William D.S. Killgore; **Exposure to Blue Light Increases Subsequent Functional Activation of the Prefrontal Cortex During Performance of a Working Memory Task** – Revista científica Sleep da universidade de Oxford. Vol. 39. No. 9, 2016. Disponível em <<https://academic.oup.com/sleep/article/39/9/1671/2708319/Exposure-to-Blue-Light-Increases-Subsequent?searchresult=1>> Acesso em: 30 set. 2017.

ALMEIDA, R. J. S. **Influência da Iluminação Artificial nos Ambientes de Produção.** 2003. Monografia (Graduação em engenharia de produção) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto. Disponível em <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/Pesquisa/a_influencia_da_ilumina%C3%A7%C3%A3o_artificial_nos_ambientes_de_produ%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em 30 de set. de 2017

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/CIE 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em <http://edsonjosen.dominotemporario.com/doc/NBR%20ISO_CIE%208995_1.pdf> Acesso em 30 de set. de 2017.

BOUBEKRI et al - Impact of Windows and Daylight Exposure on Overall Health and Sleep Quality of Office Workers: A Case-Control Pilot Study - **Journal of Clinical Sleep Medicine**, Vol. 10, No. 6, 2014 Disponível em <<http://jcsm.aasm.org/ViewAbstract.aspx?pid=29503>> Acesso em 30 de set. 2017.

C. P. Motta, Fernando. Thomson Learning, ed. Teoria Geral da Administração. 2006. São Paulo

CLAUSGROI. **Experiência de Hawthorne.** Artigo publicado. Disponível em: <http://www.inforgpro.com.br/_pdfs/gic_TeoriaRelacHumanas_ExperienciaDeHawthorne.pdf> Acesso em 26 de set de 2017.

DIAS, M. P. **Avaliação Do Emprego De Um Pré-Regulador Boost De Baixa Frequência No Acionamento De Leds De Iluminação.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. Disponível em <http://www.ufjf.br/ppee/files/2012/02/Disserta%C3%A7%C3%A3o_A3o_Marcelo-Paschoal-Dias.pdf> Acesso em 30 de set. 2017.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Porto Alegre, Editora Artes Médicas Sul Ltda, 1991

GURGEL, M. **Projetando Espaços – Guia de Arquitetura de Interiores para Áreas comerciais.** 1ª Edição, Editora Senac.

LACY, Marie Louise. **O Poder das Cores no Equilíbrio dos Ambientes.** São Paulo, Editora Pensamento Ltda, 1996.

LAKATOS, E. M & MARCONI, M. A. **Metodologia Científica.** 6^aed. São Paulo, Editora Atlas, 2011.

MACARENCO, I. **GESTÃO COM PESSOAS - Gestão, Comunicação e Pessoas.** 2006. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação) - Universidade de São Paulo- USP, São Paulo.

MARCONI, M. A. & LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 7^aed. São Paulo, Editora Atlas, 2013.

PORGES, Seth, **Iluminação do escritório pode aumentar sua produtividade.** Artigo publicado pela revista Exame em 12 de julho de 2016. Disponível em:

<<https://exame.abril.com.br/carrera/iluminacao-do-escritorio-pode-aumentar-sua-produtividade/>>
Acesso em 26 de set de 2017.

APÊNDICE A

01 – Quanto tempo você passa trabalhando em sua bancada de trabalho por dia?

- a) Até 4h.
- b) De 4 a 8h
- c) Acima de 8h

02 – Que tipo de trabalho você desenvolve?

- a) Artesanal
- b) Digital
- c) Atendimento ao público
- d) Outro:

03 – Como são as cores e texturas predominantes no seu ambiente de trabalho? (Paredes, bancadas, armários...)

- a) Claras e reflexivas
- b) Claras e foscas
- c) Escuras e reflexivas
- d) Escuras e foscas
- e) Outro:

04 – Existe iluminação natural (janelas, portas por onde a luz do sol entre) no seu espaço de trabalho?

- a) Sim
- b) Não

05 – Qual a tonalidade da cor que ilumina sua bancada?

- a) Amareizada
- b) Branca
- c) Outro:

06 – Como você classifica a quantidade de luz do seu espaço?

- a) Exagerada
- b) Suficiente
- c) Insuficiente

07 – Como seus colegas de trabalho consideram você?

- a) Muito produtivo, o primeiro a terminar as tarefas
- b) Medianamente produtivo, nem o mais rápido, nem o mais devagar
- c) Demorado, se prende a pequenos detalhes
- d) Não se aplica

08 – Você diria que seu ambiente de trabalho possui iluminação satisfatória?

- a) Sim
- b) Não

09 – Você concorda com a seguinte frase: “A condição luminotécnica da minha bancada de trabalho influência na minha produtividade, resultando em maior ou menor agilidade da minha parte no desempenho de minhas funções”?

- a) Sim
- b) Não

10 – Você concorda com a seguinte frase: “Ainda que a iluminação não seja adequada, se o meu superior demonstrar respeitosa preocupação com meu bem-estar satisfazendo minhas necessidades (diferente de desejos), minha produção será maior apenas pela atenção prestada por ele”?

- a) Sim
- b) Não