

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO

PROJETO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

**A PERCEPÇÃO CROMÁTICA EM AMBIENTES REAIS E VIRTUAIS:
UM ESTUDO DE CASO.**

Jéssika Kamilla dos Santos Pereira

Caruaru,

2018

Jéssika Kamilla dos Santos Pereira

**A PERCEPÇÃO CROMÁTICA EM AMBIENTES REAIS E VIRTUAIS:
UM ESTUDO DE CASO.**

Projeto de Graduação de Design apresentado como requisito parcial de obtenção do grau de Bacharel em Design pela Universidade Federal de Pernambuco, no Centro Acadêmico do Agreste.

Orientador: Bruno Xavier da Silva Barros

Caruaru,
2018

P346p Pereira, Jéssika Kamilla dos Santos Pereira.
A percepção cromática em ambientes reais e virtuais: um estudo de caso. / Jéssika Kamilla dos Santos Pereira. – 2018.
83f. ; il. ; 30 cm.

1. Ambientes virtuais compartilhados. 2. óculos. 3. Percepção visual. 4. Realidade virtual. I. Barros, Bruno Xavier da Silva (Orientador). II. Título.

UFPE (CAA 2018-195)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE DESIGN E COMUNICAÇÃO

PARECER DE COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE PROJETO DE
GRADUAÇÃO EM DESIGN DE

JÉSSICA KAMILLA DOS SANTOS PEREIRA

“A PERCEPÇÃO CROMÁTICA EM AMBIENTES REAIS E VIRTUAIS: um estudo de caso.”

A comissão examinadora, composta pelos membros abaixo, sob a presidência do primeiro, considera a aluna JÉSSICA KAMILLA DOS SANTOS PEREIRA

Caruaru, 04 de julho de 2018.

Profº. Bruno Xavier da Silva Barros (Orientador).

Profº. Fábio Caparica de Luna (Membro Interno).

Profº. Ademario Santos Tavares (Membro Externo).

Dedico este trabalho a minha avó Virgínia (*In Memoriam*). Até
de longe você me faz bem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente ao ex-presidente do Brasil Luiz Inácio Lula da Silva, pela iniciativa do processo de interiorização das universidades, processo este que me permitiu cursar uma instituição pública de nível federal. Agradeço também sua gestão, pela intenção de Lula em desenvolver o interior do estado de Pernambuco, elevando assim o nível educacional desta população, e pelo apoio financeiro a estudantes menos favorecidos neste sentido.

Agradeço a Universidade Federal de Pernambuco, ao Reitor da Universidade, a todo o núcleo de professores do curso de Design do Campus do Agreste, e aos demais funcionários do centro, por terem me proporcionado toda a estrutura para minha formação e permanência no curso de Design.

Não posso deixar de externar minha gratidão ao meu orientador, professor Bruno Barros, por ter me orientado e me apoiado neste projeto. Por ter estado sempre presente em todo o processo, me orientado nas dúvidas que tive – sempre paciente, e por contribuir com o meu crescimento profissional e pessoal ao longo da minha vida na Academia.

Também sou grata aos membros da minha banca de defesa, os professores Fábio Caparica e Ademario Santos, pela atenção e disponibilidade de sugerir meios para a melhoria da pesquisa.

Agradeço ainda aos meus pais, aos meus amigos (em especial a Álex, Beatriz, Tônio e Késia), aos meus amigos espirituais e a minha psicóloga, que sempre me acompanharam, incentivaram e me apoiaram nos momentos em que precisei. Também sou grata aos meus colegas de curso, por terem tornado muitas vezes a minha caminhada mais suave, podendo citar Núbia, Thaís, Marcone, Carol, Moisés e Renata.

Por último, mas não menos importante, agradeço aos voluntários que contribuíram para a pesquisa, pois sem eles, a conclusão da mesma não seria possível. Agradeço também a professora Conceição Nóbrega, Coordenadora da Brinquedoteca, e a professora Priscila Magalhães por terem disponibilizado o espaço e os dados necessários para a concepção deste projeto.

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas,
que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos
caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o
tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos
ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”

Fernando Teixeira de Andrade

RESUMO

Dada a interação e a convivência diária dos seres humanos com os mais diversos tipos de ambientes, faz-se relevante que o usuário compreenda a composição do ambiente no qual está inserido. Dentre a vasta gama de aspectos que compõem um ambiente, estão inseridas as cores, que são elementos de percepção visual imediata. As cores são capazes de transmitir sensações e cada indivíduo percebe, reage e responde particularmente a tais impulsos visuais. Caso a percepção cromática ocorra diferente do planejado, as experiências do usuário poderão alterar seu o envolvimento com o ambiente, interferindo diretamente em suas sensações de forma negativa. Até o momento de realização desta pesquisa, a literatura ainda se revelava incipiente no que tange às pesquisas comparativas entre os níveis de percepção real e virtual de ambientes, especialmente no que se refere à sinestesia cromática. Esta pesquisa teve o intuito de verificar a possibilidade de uma avaliação da eficácia do óculos de Realidade Virtual para a percepção cromática de um ambiente. Para tanto, buscou-se identificar a percepção cromática ambiental em um espaço real e na representação virtual deste ambiente selecionado como estudo de caso para após isto, verificar as semelhanças e divergências entre percepções cromáticas nas duas representações (real e virtual) do ambiente proposto. Este trabalho sustenta-se sob os métodos Indutivo e Comparativo, no qual deseja-se obter o registro verbal de dois grupos de voluntários acerca da percepção das cores do ambiente em duas situações, ambiente real x meio virtual, pretendendo-se chegar a conclusões generalizáveis no que se refere à possibilidade de verificação da utilização do óculos de realidade virtual em substituição da necessidade de presença física dos indivíduos para percepção cromática ambiental, assim, possibilitando o uso deste recurso para projetar ambientes cromaticamente satisfatórios desde a sua elaboração.

Palavras-chave: Percepção ambiental cromática, ambientes virtuais, óculos de realidade virtual.

ABSTRACT

Given the interaction and daily living of human beings with the most diverse types of environments, it's important that the user understands the composition of the environment in which it's inserted. Among the wide range of aspects that make up an environment, the colors are inserted, which are elements of immediate visual perception. The colors are capable of transmitting sensations and each individual perceives, reacts and responds particularly to such visual impulses. If the chromatic perception occurs differently than planned, the user experiences can change their involvement with the environment, interfering directly in their feelings in a negative way. Until the time of this research, literature was still incipient in relation to comparative research between the levels of real and virtual perception of environments, especially with regard to the chromatic synesthesia. This research was intended to verify the possibility of an assessment of the efficacy of Virtual reality goggles for the chromatic perception of an environment. For this reason, it was sought to identify the environmental chromatic perception in a real space and the virtual representation of this selected environment as case study for after this, to check the similarities and divergences between chromatic perceptions in the two (Real and virtual) representations of the proposed environment. This work is based on the inductive and the compared methods, in which we want to obtain the verbal record of two groups of volunteers about the perception of the colors of the environment in two situations, Real Environment x Virtual Medium, seeking to reach conclusions Generalizable with regard to the possibility of checking the use of virtual reality goggles in lieu of the need for physical presence of individuals for environmental chromatic perception, thus enabling the use of this resource to Design satisfactory chromatically environments since its elaboration.

Keywords: Chromatic Environmental Perception, Virtual Environments, Virtual reality glasses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Círculo Cromático Cores quentes e cores frias.....	22
Figura 2: Dois blocos de cores - Cores quentes e cores frias.....	23
Figura 3: Cores Quentes.....	24
Figura 4: Hall com aplicação de cores quentes.....	25
Figura 5: Sala de estar com aplicação de cores quentes.....	26
Figura 6: Cores Frias.....	27
Figura 7: Sala de estar com aplicação de cores frias.	28
Figura 8: Quarto com aplicação de cores frias.	29
Figura 9: Brinquedoteca com excesso de estímulo visual.....	33
Figura 10: Ambiente de Brinquedoteca.....	34
Figura 11: Sistema de Ambiente Virtual (Realidade Virtual)	42
Figura 12: Cardboard.....	44
Figura 13: Idosa testando óculos de RV.....	46
Figura 14: Sensorama, de Mort Heling.....	47
Figura 15: Visually Coupled Airborne Systems Simulator.....	48
Figura 16: Sword of Damocles, de Ivan Sutherland.....	48
Figura 17: Simulação de vôo no C-3 Link Trainer, US Army Air Forces, 1940s.....	49
Figura 18: Oculos Rift.....	50
Figura 19: Localização Campus UFPE/CAA.....	53
Figura 20: Mapa da UFPE/CAA.....	54
Figura 21: Visita ao ambiente da Brinquedoteca.....	55
Figura 22: Plano de visualização 1.....	56
Figura 23: Plano de visualização 2.....	57
Figura 24: Plano de visualização 3.....	58
Figura 25: Interseção entre os planos 2 e 3.....	58
Figura 26: Recorte entre os planos 3 e 4.....	59
Figura 27: Plano de visualização 4.....	59
Figura 28: Planos horizontais.....	60
Figura 29: Paleta de cores da Brinquedoteca.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Temperatura das cores.....	23
Quadro 2: Influência das cores no desempenho dos usuários.....	30
Quadro 3: Relações Sinestésicas na Percepção de Ambientes.....	32
Quadro 4: Análise comparativa entre as cores percebidas no ambiente...	70
Quadro 5: Análise comparativa entre os adjetivos usados para descrever o ambiente.....	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Percentual de respondentes para cada sensação cromática apontada em ambiente real.....	64
Gráfico 2: Resultados da percepção cromática no ambiente real.....	65
Gráfico 3: Sensações cromáticas percebidas pelos voluntários no ambiente real.....	66
Gráfico 4: Percentual de respondentes para cada sensação cromática apontada em ambiente virtual.....	67
Gráfico 5: Resultados da percepção cromática no ambiente virtual.	68
Gráfico 6: Sensações cromáticas percebidas pelos voluntários no ambiente virtual.	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RV	Realidade Virtual
HMD	<i>Head-mounted display</i>
3D	Três Dimensões
ONU	Organização das Nações Unidas
EVA	Etil Vinil Acetato
PA	Percepção Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1.	Objetivos do Estudo	17
1.1.1.	Objetivo Geral	17
1.1.2.	Objetivos Específicos	17
1.2.	Justificativa	17
1.3.	Metodologia Geral	19
2	O ESTUDO DAS CORES	21
2.1.	Temperatura das Cores	21
2.1.1.	Cores Quentes	23
2.1.2.	Cores Frias	25
2.2.	Sinestesia Cromática	28
2.3.	O uso a cor em ambientes de brinquedotecas	32
3	A PERCEPÇÃO AMBIENTAL	35
3.1.	Percepção e o ser humano	36
4	REALIDADE VIRTUAL	39
4.1.	As aplicações da realidade virtual	41
4.2.	O óculos de realidade virtual	45
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS	50
5.1.	Métodos de Procedimento	51
5.2.	Descrição do Local do Estudo de Campo	52
6	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	61
6.1.	Resultados da Percepção cromática no ambiente real	62
6.2.	Resultados da Percepção cromática no ambiente virtual	66
6.3.	Análise comparativa entre as percepções cromáticas em meio real e virtual	69
7	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
7.1.	Conclusões acerca da importância da percepção cromática de ambientes	73
7.2.	Conclusões acerca das similaridades e divergências perceptivas entre o virtual e o real	74

7.3.	Conclusões acerca da ferramenta do óculos de Realidade Virtual em percepções ambientais	75
7.4.	Sugestões para estudos posteriores	76
	Referências	77
	Referências das figuras	82

1 INTRODUÇÃO

Faz-se relevante que o usuário compreenda a composição do ambiente no qual está inserido, bem como o modo que ele convive e interage cotidianamente com os mais diversos tipos de ambientes. A importância do estudo das cores para o projeto de espaços adequados à interação humana se evidencia, na medida em que as cores são elementos de percepção visual imediata. Nesta seção será abordada a introdução desta pesquisa, dispondo de uma apresentação sobre o tema proposto, em seguida os seus objetivos (geral e específico), as justificativas, e o processo metodológico utilizado para dar segmento a este estudo, contendo seus métodos, ferramentas e amostragens.

O ser humano convive e interage cotidianamente com os mais diversos tipos de ambientes, os quais podem ser entendidos como lugares ou recintos que envolvem indivíduos e/ou artefatos. Deste modo, faz-se relevante que o usuário compreenda a composição do ambiente no qual está inserido e isso é possível através da organização e da interpretação de impulsos sensoriais recebidos pelo cérebro, o que permite que seja criada uma relação entre os sentidos e o cotidiano.

Dentre a vasta gama de aspectos que compõem um ambiente, as cores se evidenciam como elemento de percepção visual imediata, o que revela a importância do seu estudo para o projeto de espaços adequados à interação humana. As cores são selecionadas para transmitir sensações e cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente a tais impulsos visuais. Os estímulos podem sofrer alteração de acordo com sua aplicação, podendo variar consideravelmente conforme a cultura, o clima e outros fatores. Neste sentido, acredita-se que a percepção cromática envolve fenômenos físicos, psicológicos e mentais, onde a identificação dos tons é subjetiva e o indivíduo responde à cor de forma particular, porém os efeitos das cores são universais e tendem a provocar emoções.

No mundo contemporâneo, podemos encontrar tanto os ambientes reais quanto os virtualizados, e isso vem tornando-se mais comum a cada dia. Nesse contexto surge a realidade virtual (RV), uma tecnologia de interface entre um usuário e um sistema operacional que tem como objetivo recriar ao máximo a sensação de realidade em um ambiente virtual construído por um computador. A RV possibilita que os participantes interajam e visualizem representações tridimensionais utilizando canais multi-sensoriais. Para uma interação eficaz, faz-se necessário que o usuário tenha o mesmo nível de compreensão dos dois tipos de ambientes, real e virtual. É importante que a percepção seja bastante similar nos dois tipos de ocasião e experiência, uma vez que o ambiente virtual tem o objetivo de representar fielmente o ambiente real.

Até o presente momento (de realização desta pesquisa), a literatura ainda se revelava incipiente no que tange às pesquisas comparativas entre os níveis de percepção real e virtual de ambientes, singularmente no que se refere à sinestesia cromática. Neste caso, se a percepção cromática ocorrer diferente do planejado, a reação emocional e as experiências do usuário poderão alterar o envolvimento do mesmo com o ambiente, interferindo negativamente nas sensações de temperatura, prazer e estímulo. Acreditamos que um estudo comparativo da percepção cromática

em ambiente real e virtual (sendo este último por meio do óculos estereoscópico de realidade virtual) pode contribuir para o mapeamento da eficácia de sistemas virtuais de apoio ao projeto de ambientes.

1.1. Objetivos do Estudo

1.1.1. Objetivo Geral

Verificar a possibilidade de uma avaliação da eficácia do uso do óculos de Realidade Virtual para a percepção cromática de um ambiente.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Identificar a percepção cromática ambiental em um espaço real selecionado como estudo de caso;
- Identificar a percepção cromática na representação virtual do espaço selecionado como estudo de caso;
- Verificar as semelhanças e divergências entre percepções cromáticas nas representações reais e virtuais do ambiente selecionado como estudo de caso.

1.1. Justificativa

Quando a cor em um ambiente é percebida de forma diferente da proposta real, as sensações e experiências dos usuários podem alterar o seu envolvimento com o mesmo, causando interferências positivas ou negativas. Sensações de desconforto, sonolência e até mesmo frustração podem interferir de maneira consideravelmente negativa sobre os aspectos orgânicos e psicológicos dos usuários.

Torna-se relevante o estudo do objeto em questão, na medida em que pode indicar caminhos para se avaliar a aplicação cromática em ambientes virtuais em fase projetual, o que interfere diretamente nas sensações transmitidas por este espaço. Melhorando a percepção ambiental cromática, o usuário poderá perceber e reagir aos estímulos de acordo com o objetivo projetual proposto, alterando o nível de envolvimento com o ambiente.

A análise comparativa da percepção cromática ambiental real e virtual, poderá nortear futuros projetos em áreas como design de interiores e arquitetura. Neste sentido, poderia vir a ser possível no futuro elaborar ambientes cromaticamente satisfatórios desde sua concepção, permitindo feedback imediato e evitando a

correção do ambiente apenas após a ocorrência do erro. Cabe lembrar que um design de ambiente que não considere as cores, ou um projeto cromático falho, pode significar um comprometimento severo na compreensão e na interação do usuário com o espaço, podendo alterar as sensações provocadas por ele e proporcionar reações diferentes da planejada no momento da concepção do projeto.

Este trabalho também mostra sua relevância para o mercado de Design de Interiores, destacando-se nos mercados imobiliário e hoteleiro, pois, com base nele, poderão ser estimulados testes de validação de uma técnica que já vem sendo utilizada para a representação e a visualização de ambientes planejados, onde ambientes criados em softwares são apresentados aos clientes por meio de auxílio do óculos de realidade virtual. Com ela, os clientes destes mercados não precisarão estar presentes fisicamente no momento de aquisição dos serviços oferecidos, como escolher e/ou combinar os diversos elementos dos ambientes oferecidos. Por exemplo, poderão ter maior segurança se os projetos oferecidos se adequam as suas expectativas ou não. Consequentemente, a partir de pesquisas de validação da técnica, pode-se verificar uma influência na confiabilidade por parte do mercado imobiliário e hoteleiro no mundo.

Com as conclusões deste trabalho, será produzido um acervo de informações, que pode ser útil como aprofundamento sobre os assuntos abordados, contribuindo para o mundo acadêmico no que concerne à possibilidade de verificação da utilização do óculos de realidade virtual em substituição da necessidade de presença física dos indivíduos para percepção cromática de ambiente. Com o acesso aos resultados deste estudo esperamos estimular que ambientes possam ser projetados de forma cromaticamente satisfatória desde a sua elaboração.

O trabalho proposto, alcançando qualidade e profundidade necessárias, pode contribuir para a tecnologia e a produção de artefatos informatizados e de entretenimento voltados para a análise de ambientes, verificando o potencial do uso do óculos de realidade virtual relacionado à percepção ambiental cromática.

Diante disso, revela-se essencial a exploração do tema para a ampliação da adequabilidade do objeto de estudo à luz da sociedade, pois os ambientes estão presentes na vida de todas as pessoas, independente da faixa etária, classe social ou gênero. Com mais conhecimento sobre o tema, pode-se atender melhor às necessidades da sociedade, tendo em vista que ela é o maior “cliente”, portanto o foco das pesquisas e processos investigativos.

1.3. Metodologia Geral

A corrente de pesquisa tem caráter de um experimento piloto e delinea-se formalmente pelo método de abordagem, o qual se caracteriza pelo modo de processar o conhecimento em caráter geral, em toda a pesquisa. Desta forma, a pesquisa de percepção cromática em ambientes reais e virtuais se sustenta sob o método de abordagem Indutivo, o qual baseia-se na generalização de propriedades comuns a determinado quantitativo de número de casos observados até agora e a todos os episódios de fatos similares que poderão ser constatadas no futuro (CERVO, BERVIAN e DA SILVA, 2007). Isto implica dizer que, com apoio do método, desejou-se obter o registro verbal de dois grupos de voluntários acerca da percepção das cores do ambiente. A investigação ocorrerá nas seguintes situações: 1. em um ambiente real; e 2. no mesmo ambiente, mas em meio virtual. Deste modo, pretende-se chegar a conclusões generalizáveis no que tange à verificação da possibilidade de análise da utilização do óculos de realidade virtual em substituição da necessidade de presença física dos indivíduos para percepção cromática de ambientes, o qual poderia vir a ser usado futuramente como recurso para projetar ambientes cromaticamente satisfatórios desde a sua elaboração.

Uma vez delineada a pesquisa pelo método de abordagem, outra etapa deverá ser iniciada, a seleção dos métodos de procedimento, os quais têm como finalidade obter, processar e validar os dados e informações sobre o objeto de estudo. Um método de procedimento que se faz necessário à pesquisa é o Comparativo, o qual conduziu a verificação de similaridades e divergências entre os dados obtidos a partir dos voluntários que observaram o ambiente real e os voluntários que observaram o ambiente em meio virtual.

O experimento ocorreu de modo que cada voluntário, de ambos os grupos, realizou uma avaliação individual acerca do ambiente observado, seja ele real ou virtual. Os voluntários dos grupos foram distintos, não sendo permitido, dessa forma, a participação de um mesmo usuário em ambos os grupos.

Por fim, o índice de fidelidade das descrições foi identificado e comparado entre os dois grupos, para assim verificar a possibilidade de avaliação do uso do óculos de realidade virtual para a identificação da percepção cromática do ambiente.

2 O ESTUDO DAS CORES

Diversos estudos comprovam que as cores causam efeitos sensoriais nas pessoas. Cada indivíduo responde à cor de forma pessoal, porém os efeitos das cores são universais e tendem a provocar emoções, definindo a forma do mundo construído. Nesta seção serão abordadas as classificações das cores por temperatura e as sensações transmitidas aos usuários por elas. O intuito desta abordagem foi o de compreender a influência das cores nas sensações causadas por um ambiente e, consequentemente, nas interações entre o ser humano e o mesmo.

2.1. Temperatura das cores

Segundo Farina, Perez e Bastos (2006), as cores produzem efeitos psicológicos e fisiológicos que atuam no comportamento do ser humano, intervindo em seu estado de espírito, gerando sensações de alegria ou tristeza, tranquilidade ou inquietação, exaltação ou depressão, frio ou calor, ordem ou desordem, entre outras. Os mesmos autores afirmam que o psicólogo e fisiologista alemão Wilhelm Wundt (1832-1920) esquematizou as cores, permitindo assim o estabelecimento de uma relação entre elas numa combinação harmônica. Metade dessas cores foi considerada como cores quentes e o restante como cores frias, formando assim um círculo cromático.

Figura 1: Círculo Cromático - Cores quentes e cores frias.



Fonte: Toda Matéria, 2016.

O círculo cromático é dividido de forma que percebe-se dois blocos, referentes à temperatura das cores. No primeiro bloco pode-se identificar as cores quentes, e no segundo as cores frias, como na figura 2.

Figura 2: Dois blocos de cores - Cores quentes e cores frias.



Fonte: Pinterest, 2017.

Carneiro (2012) afirma que a composição por escala maior ou cores quentes, por serem influenciadas pelo amarelo, possuem maior afinidade com a luz e estão dispostas lado a lado no círculo. A composição por escala menor ou cores frias são as cores influenciadas pelo azul, que se identificam com a sombra.

Através do círculo cromático podemos identificar a capacidade que as cores têm de parecerem quentes ou frias, transmitindo estes sentimentos ao observador. Ele é formado por 12 cores, que variam em tons de amarelo, laranja, vermelho, roxo, azul e verde.

Quadro 1: Temperatura das cores.

Classificação das cores	Temperatura das cores
Quentes (vermelhos, laranjas e amarelos)	Ajudam a esquentar visualmente o ambiente.
Frias (azuis, violetas e alguns verdes)	Ajudam a esfriar visualmente ambiente indicadas para serem utilizadas em locais de temperaturas elevadas.

Fonte: Gurgel (2005).

As cores podem ser utilizadas para aquecer ou esfriar psicologicamente o ambiente, por possuírem essa vibração e propriedade. Além de esquentar, as cores quentes podem expandir as superfícies e são mais energéticas, indicadas para

ambientes grandes. Já as cores frias aproximam as superfícies e são mais tranquilizantes, ideais para ambientes pequenos (GURGEL, 2005).

2.1.1. Cores Quentes

Segundo PILOTTO, (1980 *apud* FONSECA; MONT' ALVÃO, 2004, p. 3.), as cores quentes aproximam e parecem aumentar os objetos porque, para enfocá-los, o cristalino do olho precisa acomodar-se da mesma maneira que quando enfoca os objetos mais próximos. Nesse contexto, percebe-se que as cores quentes são aquelas que participam da mistura com vermelho ou amarelo. Elas transmitem a sensação de calor, logo são associadas ao sol e ao fogo. Essas cores possuem qualidades estimulantes, positivas e vibrantes, dando a sensação de atividade e dinamismo. Na figura 3, pode-se observar as cores quentes destacadas em um círculo cromático.

Figura 3: Cores Quentes



Fonte: Pinstake, 2017.

Como observou-se na figura anterior, são classificadas como cores quentes o amarelo, o laranja, o vermelho e as cores terciárias que surgem da mistura entre elas: vermelho-alaranjado, amarelo-alaranjado e amarelo-esverdeado.

Lacy (2007), sobre a influência das cores quentes, afirma que o vermelho é uma cor extremamente forte que chama muita atenção. Do ponto de vista psicológico, o vermelho, quando usado em demasia e em tons mais escuros, denota insensibilidade e pode ativar a violência contida nas pessoas, portanto deve ser utilizado com moderação. Em tom mais puro, essa cor tem efeito positivo, e quando complementado com verde, sua cor complementar, equilibra-se.

A mesma autora afirma que o laranja é uma cor considerada muito forte para a maioria das pessoas, porém a tonalidade mais clara e menos saturada é muito apreciada. É a cor da vitalidade, que estimula a conversação, a criatividade e a afetividade, mas em tonalidades escuras causa sensação de desamparo. Deve-se sempre complementá-la com outra cor e o verde é uma boa opção.

O amarelo é a cor mais iluminada, está associada ao Sol. É uma cor quente, expansiva, e por ser uma cor estimulante para a atividade mental, pois ativa a mente para novas ideias, ajuda pessoas com problemas de aprendizagem. Deve ser usada com parcimônia porque em excesso torna-se irritante. Os tons escuros do amarelo não são recomendáveis porque podem causar indisposição, provocando reflexos na pele, dando o aspecto pálido às pessoas, parecendo desprovidas de energia (LACY, 2007).

Ainda sobre as cores quentes, Farina; Perez; Bastos (2011, p. 29) afirmam que elas necessitam de um espaço menor, pois se expandem mais. Isto pode ser visualizado nas figuras 4 e 5.

Figura 4: Hall com aplicação de cores quentes



Fonte: I-Decoração.

Na figura 4, pode-se notar uma predominância de tons de laranja e vermelho, cores que, como dito anteriormente, transmitem sensações que esquentam psicologicamente o ambiente. Elas são ideais para ambientes de convivência, como salas, pois são cores que trazem vitalidade e estimulam a conversação.

Figura 5: Sala de estar com aplicação de cores quentes



Fonte: Blogelien.

Na figura 5, observa-se uma predominância de tons de amarelo e laranja, cores que também trazem sensações que esquentam psicologicamente o ambiente. São cores expansivas, que estimulam a atividade mental e transmitem energia.

Sendo assim, conclui-se que, quando aplicadas em ambientes, as cores quentes são ideais para criar uma sensação de expansão, pois aumenta-os visualmente com suas propriedades vibrantes.

2.2.2. Cores Frias

Segundo PILOTTO (1980 *apud* FONSECA; MONT' ALVÃO, 2004, p. 3.), as cores frias parecem distanciar-se dos objetos e parecem também reduzir as dimensões aparentes dos mesmos. Desta maneira, os autores asseguram as afirmações anteriores quando alertam que:

Se forem colocados dois objetos iguais a uma mesma distância, um pintado de vermelho e outro de azul, o objeto vermelho parecerá mais próximo. As cores escuras criam a sensação de aproximação, enquanto que as claras dão a impressão de maior amplitude (PILOTTO, 1980 *apud* FONSECA; MONT'ALVÃO, 2004, p. 3.)

Na figura a seguir, pode-se ver as cores frias destacadas em um círculo cromático.

Figura 6: Cores Frias



Fonte: UmComo.

As cores frias são aquelas que participam da mistura com o azul, elas são que transmitem sensação de calma, repouso e seriedade. Além disto, sugerem a impressão de profundidade, sendo normalmente associadas ao mar e ao céu. São classificadas como cores frias o azul, o verde e o violeta (roxo ou púrpura), e mais as cores terciárias que surgem da mistura entre elas: vermelho-arroxeadado, azul-arroxeadado, azul-esverdeado.

Lacy (2007) identifica no verde a cor localizada no centro do espectro, a cor do equilíbrio e da harmonia, não é considerado nem quente nem frio. Combina com todas as outras cores, ajuda a reduzir o estresse e a tensão. Está relacionado à autoestima, é uma cor relaxante, porém não deve ser utilizada sozinha, nem em demasia, pois pode tornar um ambiente estático. Utilizada com tons quentes como pêssego ou rosa cria uma atmosfera relaxante e apaziguadora. Em tons claros, ajuda as pessoas a sentirem-se bem consigo mesmas, resgata o sentimento de unidade com o meio ambiente e a natureza, afetando a área do coração, estimulando as pessoas a serem mais afetuosas. Os tons escuros somente devem ser utilizados em áreas muito amplas e acompanhados de cores mais pálidas.

Sobre o azul, Lacy (2007) considera que é uma cor que agrada a maioria das pessoas, pois é associada à imensidão do céu. A cor azul é conhecida como uma cor terapêutica, que relaxa, acalma e resfria. No entanto, como outras cores, existem muitos tons e matizes de azul. A escolha dependerá de qual ambiente e atividade, pois, dependendo do tom, o azul pode irradiar diferentes energias, afetando as pessoas de diferentes maneiras, positivamente ou negativamente. Deve ser utilizado

com parcimônia, pois em demasia pode criar a sensação de um ambiente frio, a pessoa poderá ficar retraída, indiferente, e apresentar sonolência. Por esse motivo, deverá ser acompanhado de uma cor quente e ser equilibrado com outras cores a fim de harmonizar o ambiente.

A mesma autora considera o violeta a cor mais poderosa, associada com ideais nobres, tem uma vibração muito rápida, estimula a criatividade musical e artística. Como todas as cores, deve-se tomar cuidado quanto ao local e o modo como será utilizada. Utilizar violeta com vermelho não é uma boa opção para um ambiente, pois as duas cores se potencializam nos seus extremos, afetando o comportamento das pessoas como, por exemplo, o violeta indicaria uma pessoa muito criativa e capaz naquilo que faz, e o vermelho desencadearia o desejo de que os outros saibam disso. Portanto, para equilibrar esse efeito, deve-se adicionar ao ambiente o verde, caso contrário, trará uma sensação de desequilíbrio ao usuário.

Ainda sobre as cores frias, Farina; Perez; Bastos, (2011, p. 29) afirmam que elas “necessitam mais espaço, pois se expandem menos”. Assim, pode-se concluir que quando as cores frias são aplicadas em um ambiente, como pode ser visualizado nas figuras 7 e 8, elas causam uma sensação de aproximação.

Figura 7: Sala de estar com aplicação de cores frias.



Fonte: Estudiopar.

Na figura 7, pode-se notar uma predominância da cor azul, que transmite sensações que acalmam e resfriam psicologicamente o ambiente, mas que usada em excesso pode trazer uma sensação de vazio e de tristeza.

Figura 8: Quarto com aplicação de cores frias.



Fonte: Casa Vogue.

Na figura 8, também pode-se notar uma predominância de tons de azul, que transmite sensações terapêuticas e resfria psicologicamente o ambiente, se utilizado com cautela são ideais para ambientes de descanso, como quartos.

Sendo assim, as cores frias costumam ser usadas para criar um ambiente mais acolhedor, e sua aplicação é recomendada em ambientes onde concentração, calma e descanso são fatores importantes.

2.3. Sinestesia Cromática

A sinestesia, do ponto de vista psicológico, é uma sensação própria através de um sentido individual percebido através de imagens ou sensações subjetivas, (GOMES 1999 *apud* FONSECA, 2004).

Para Heller (2012, p. 23) não existe cor destituída de significado. A impressão causada por cada cor é determinada pelo contexto onde ela está inserida, ou seja, pelo entrelaçamento de significados em que a percebemos. Gurgel (2012) afirma que a cor influencia a mente e, conseqüentemente, o modo como nos comportamos no ambiente em que uma determinada cor possui predominância. Além de possuir características que podem alterar visualmente espaço, trazendo diversas sensações e significados.

Farina, Perez e Bastos (2006) tratam a psicologia da cor, ainda, como um vasto campo a ser explorado. No entanto, algumas experiências psicológicas têm comprovado que existe uma reação física do indivíduo diante da cor e que todas as experiências comprovam a validade do uso da cor na terapia ou a importância de não usar determinadas cores quando se deseja evitar certos efeitos psíquicos ou fisiológicos (CARNEIRO, 2012).

Diante disto, Fonseca (2004) elencou as Relações Sinestésicas na Percepção de Ambientes uma vez que as cores podem interferir e influenciar, podendo ser considerados como aspectos psicológicos e orgânicos no processo de sinestesia cromática, por serem intimamente interligados:

Quadro 2: Relações Sinestésicas na Percepção de Ambientes

Visual	A cor afeta na avaliação do espaço ou volume, forma, peso e tamanho. - Percepção da forma: A cor está totalmente associada a forma, realçando ou camuflando. De uma forma mais global, as cores mais impactantes são associadas a formas mais pontiagudas, como o amarelo e o triângulo. Já as cores mais sutis, como o azul, são associadas a formas circulares. - Percepção de espaço ou volume: A luminosidade da cor é um elemento importante na percepção da amplitude ou redução do espaço ou volume. Superfícies pintadas com tons claros tendem a distanciar o observador, causando a sensação do ambiente ser maior. Superfícies pintadas com tons escuros, tendem a fechar o espaço, deixando-os menores. A iluminação interfere nesse fator, de forma que quanto maior a iluminância, maior irá evidenciar o volume, quanto mais baixa for a iluminância, menor será essa sensação. - Percepção de tamanho: Na visualização das cores quentes o olho faz foco em um ponto atrás da retina, já nas cores frias, diante da mesma. Isso faz com que sejam percebidas de forma diferente. Para perceber as cores quentes o cristalino fica convexo, enxergando essas cores com uma proporção maior do que o real, para enxergar as cores frias, torna-se côncavo, o que faz com que essas cores sejam visualizadas em uma proporção menor. - Percepção de peso: O preto, as cores frias e escuras produzem a sensação de maior peso e solidez. O branco, as cores quentes e claras, menos saturadas (pastel), trazem a sensação de menos peso e mais sutileza. - Percepção de movimento e latência: As cores quentes produzem sensação de proximidade e as cores frias são retrocedentes, criando sensações de distância e profundidade. Esse fato é facilmente notado quando as cores são superpostas em um mesmo plano. Isso se dá pela latência ou retardo de captação do estímulo cromático pelo olho, pelo processo de acomodação, que difere segundo o comprimento de onda. Um exemplo e as cores azul e vermelho, parecem se mover ou flutuar quando são vistas juntas. Esse efeito ocorre também com o azul e o laranja, e o vermelho e o verde. Essas cores parecem oscilar quando os dois tons apresentam a mesma saturação e iluminação. Esse fato não ocorre apenas com o amarelo e o púrpura, eles parecem manter suas posições no ambiente.
Temporal	As cores podem presumir o tempo. Experiências constataram que ambientes pintados com tons quentes tendem a diminuir o tempo de permanência das pessoas no local, diferente dos ambientes pintados com cores frias, as pessoas tendem a passar um maior período de permanência.
Tátil	A sensação tátil é obtida pela diferença dos tons de cores quentes e frios. Cores quentes aparentam ser fofas e macias, diferente das cores frias que causam a sensação de serem duras e secas.

Temperatura	A sensação de calor ou frio podem ser influenciadas pelas cores quentes e frias, respectivamente. Experimentos constaram que pode existir uma diferença de 4 a 5 graus nas sensações subjetivas de calor e frio, através dos ambientes pintados de azul ou vermelho.
Auditiva	Estudos realizados por psicólogos da Gestalt deduziram que sons altos e fortes deixam os olhos mais vulneráveis ao verde e menos vulnerável ao vermelho. Sons de alta intensidade e agudos normalmente são associados a cores quentes e brilhantes e saturados, diferente dos sons graves e abafados que são associados a tons mais frios, menos luminosos e de baixa saturação. Essas sensações são importantes na elaboração de projetos que precisam resolver problemas com ruídos em ambientes.
Gustativa e Olfativa	Por elevarem os níveis de sensações emoções e lembranças, o odor e o paladar são influentes estimuladores ou abolidores do apetite. As cores consideradas quentes, como os vermelhos, ou amarelos luminosos, os laranjas e verdes claros são cores que aguçam o desejo e aumentam o apetite, diferente dos purpuras, do amarelo esverdeado, do mostarda, e dos tons cinzentos, por não desenvolverem esses estímulos.

Fonte: Fonseca (2004).

As informações coletadas por Fonseca são reforçadas quando Gurgel (2012), afirma que a cor influencia a mente e, conseqüentemente, influencia o modo como nos comportamos nele quando uma determinada cor possui predominância. Além de possuir características que são capazes de alterar visualmente espaço, causam diversos significados e sensações.

Segundo Vasconcelos, Soares e Villarouco (2009), o Aspecto Psicológico parte da fase de percepção por intermédio do processo cognitivo, por abranger fatores como conhecimentos prévios, motivações, valores, expectativas e necessidades que geram uma análise e interpretação pessoal. Já o Aspecto Orgânico faz parte da fase de percepção pelo processamento por meio dos estímulos ambientais assimilados pelos cinco sentidos humanos: a visão, a audição, o paladar, o tato e o olfato, tendo predominância da visão. Os estímulos, as reações e o comportamento humano sofrem influências de acordo com a percepção ambiental.

Costi (2002) afirma que a cor é um estimulante psíquico poderoso, capaz de afetar o humor, podendo perturbar o estado de consciência, desencadeando uma série de sensações e ativando uma energia estimulante ou tranquilizante, dependendo de como se utiliza. Isto pode ser reforçado através das informações de Carneiro (2012) no quadro a seguir:

Quadro 3: Influência das cores no desempenho dos usuários

Cores	Desempenho dos usuários
Vermelho	Por se tratar de uma cor forte e que chama muita atenção, quando utilizada em grande quantidade e em tonalidades mais escuras manifesta crueldade e é capaz de estimular a violência, desta maneira deve ser utilizado com moderação. Em tonalidade menos alterada, pode trazer efeito positivo, principalmente quando é utilizada com sua cor complementar, o verde, trazendo equilíbrio.
Laranja	Considerada uma cor forte pela maioria das pessoas, mas em tons mais claros e menos saturado é mais agradável. É considerada a cor da vitalidade, estimulando a conversação, a criatividade e a afetividade. É importante utiliza-la sempre acompanhada de outra cor, como o verde. Em seus tons mais escuros remete a sensação de desamparo.
Amarelo	É classificada como a cor mais iluminada, associada ao sol. Considerada uma cor quente, extrovertida e é estimulante para atividades mentais por ativar a mente a novas ideias e ajudar as pessoas com problemas de aprendizagem. Deve-se ser utilizada com cautela, seu excesso deixa o ambiente irritante. O amarelo fica bem equilibrado quando é utilizado com a cor azul. Suas tonalidades mais escuras não são muito indicadas porque podem causar indisposição, trazendo reflexos para a pele, remetendo um aspecto pálido as pessoas.
Verde	Vista como a cor do equilíbrio e da harmonia. Pode ser utilizada com todas as cores e previne o estresse e a tensão. Bastante associada à autoestima. É uma cor relaxante, mas deve ser sempre ser utilizada na companhia de outras cores e nunca em excesso, podendo deixar o ambiente estático. Acompanhada de tons quentes como pêssego ou rosa traz a sensação de relaxamento e tranquilidade. Em seus tons claros ajuda as pessoas a se sentirem melhor, sendo bastante associada a natureza e ao meio ambiente estimula o coração e fazem as pessoas serem mais afetuosas. Seus tons mais escuros só devem ser utilizados em ambientes amplos acompanhados de cores mais pálidas
Azul	Agradável a maioria das pessoas e é associada ao céu. Bastante conhecida como uma cor terapêutica, por acalmar, relaxar e resfriar. Porém, como as outras cores existem vários tons da cor azul e, sua escolha vai depender do ambiente e da atividade, pois, dependendo do tom o azul pode trazer diversas influências, interferindo positivamente ou negativamente os usuários. Deve ser utilizado com cuidado, pois em excesso pode trazer a sensação de frieza, e os usuários poderão ficar retraídos, indiferentes e sonolentos. Desta maneira sua utilização deve ser acompanhada de uma cor quente e ser equilibrado com outras cores, no intuito de deixar o ambiente mais harmônico e agradável. Em seu tom mais equilibrado, reduz a pressão sanguínea evitando o estresse e a tensão. Em seu tom mais escuro, pode ser utilizado com qualquer cor quente. Bastante indicado para instituições de ensino, quando acompanhado do amarelo estimula a mente e a intuição, com o tom pêssego ativa a criatividade. Não é indicado seu tom mais escuro para paredes, deve ser utilizado em portas, caixilhos de janelas, rodapés e molduras de quadros. O azul mais claro deve ser aplicado com a companhia de tons quentes de rosa ou laranja, quando aplicado apenas com o branco poderá trazer a sensação de frieza e introspecção.
Violeta	É uma cor altamente poderosa, relacionada com ideais nobres, possui uma vibração rápida, estimula a criatividade musical e artística. Assim como todas as cores deve-se tomar bastante cuidado em relação ao ambiente e a forma que a cor será aplicada. A aplicação da cor violeta acompanhada do vermelho não é muito indicada, pelo fato das duas cores se potencializarem em seus extremos, comprometendo o comportamento dos usuários, como por exemplo, a cor violeta indicaria uma pessoa bastante criativa e boa naquilo que faz, e o vermelho iria desencadear o desejo de expressar isso para as outras pessoas. Deste modo, para trazer um equilíbrio seria necessária a aplicação do verde, não sendo feito isso os usuários tendem a ficar desequilibrados. Seus diferentes tons possuem vários efeitos, assim como as outras

	cores. Em salas espaçosas transmitem a sensação de grandiosidade. Quando utilizada com o amarelo, que a complementa, incentiva a introspecção. Quando acompanhada de tons claros de verde, estimula a ajudar os outros e inspiram as pessoas se tornarem mais afetuosas. Os tons de violeta mais claro harmonizam bem com os verdes mais escuros, como os da natureza, e dão as pessoas mais força.
--	---

Fonte: Carneiro (2012).

. Desta maneira, o conhecimento por características ambientais cromáticas mostra-se de grande relevância, pois interfere direta ou indiretamente nas sensações humanas.

2.3. O uso da cor em ambientes de brinquedotecas

A brinquedoteca é um ambiente lúdico, desenvolvido para crianças brincarem e realizarem tarefas escolares, podendo reunir livros, brinquedos, jogos e gibis. Estes ambientes devem ser vistos como um espaço voltado ao público infantil, com os objetivos de auxiliar no desenvolvimento da criatividade, de autonomia, da coordenação motora, do convívio social e do raciocínio (FURTADO, 2010). Desta forma, é fundamental que algumas considerações sejam feitas na hora da elaboração do projeto destes ambientes, podendo se destacar a importância de se aplicar as cores de maneira planejada.

O ambiente de uma brinquedoteca deve ser atraente, sem ser fatigante para a criança. Em razão disso, abusar das cores de forma desordenada pode deixar o ambiente carregado, podendo irritá-las devido ao excesso de estímulo visual (FOUCO, 2016), como podemos verificar na figura 9.

Figura 9: Brinquedoteca com excesso de estímulo visual.



Fonte: ZAP em Casa, 2013.

A figura 9 retrata um ambiente visualmente poluído, com estímulos visuais além do necessário, ambiente esse que pode deixar a criança confusa e irritada com a quantidade de informações e estímulos presentes.

A mesma autora ressalta a importância da predominância de estímulos visuais específicos que tenham significado para a criança, assim como o uso de quadros e pinturas com formas geométricas como boas opções. O piso da brinquedoteca deve ser, preferencialmente, de material emborrachado, pois minimiza o risco de quedas e amortece o impacto, o emborrachado colorido também pode agregar ao espaço.

Segundo Furtado (2010) Um recurso bastante empregado na montagem de ambientes de brinquedoteca é a setorização interna, ou seja, a demarcação de ambientes por meio do uso de cores diferentes, que podem ser aplicadas tanto no piso quanto nas paredes. Ela ajuda na identificação e na função dos espaços inseridos no ambiente, como brincadeira, leitura e televisão.

É importante que exista um equilíbrio visual entre as cores dos móveis e dos demais objetos presentes no ambiente, para isto, pode-se optar por paredes com cores mais sóbrias, e móveis e objetos mais coloridos (ZAP EM CASA, 2016). Como pode-se verificar na figura a 10.

Figura 10: Ambiente de Brinquedoteca



Fonte: G1, 2016.

As cores mais indicadas são aquelas que estimulam a imaginação infantil, tons vibrantes como vermelho, o verde, o azul e o amarelo, mas utilizados com critério, como

por exemplo, misturada com cores neutras como o branco. A figura anterior mostra um ambiente onde essas cores estão sendo utilizadas de forma equilibrada.

Sendo assim, conclui-se que as cores são estímulos de grande relevância para ambientes como brinquedotecas, porém é necessário ter cuidado na aplicação para não sobrecarregar demais o ambiente, trazendo assim efeitos indesejados.

3 A PERCEPÇÃO AMBIENTAL

Segundo BINS ELY (2003), toda atividade exercida por seres humanos exige um determinado ambiente físico para sua realização. O indivíduo sempre buscou planejar seus ambientes de modo que eles pudessem atender suas necessidades, para isto, a percepção e compreensão do ambiente mostram-se de extrema relevância para que isto seja executado de forma que o ser humano possa reconhecê-lo e vivenciá-lo corretamente. Nesta seção serão discutidos assuntos como a Percepção, os estímulos e as sensações trazidas por ela, além da forma do ser humano relacionar-se com os ambientes, reais e virtuais.

Ambientes virtuais podem possuir formas distintas, podendo ser ou não, baseados no mundo real. Os ambientes são compostos por objetos, que “terão certos atributos à eles associados como: a geometria, cores, texturas, iluminação, características dinâmicas, restrições físicas e atributos acústicos” (TORI, KIRNER, 2006, p.10).

A Percepção Ambiental (PA) e a forma do ser humano relacionar-se com o meio ambiente são decorrentes da interpretação dos sentidos da visão, olfato, paladar, audição e tato, além do sentido espacial, concedido por meio dos movimentos (PAIVA, 2012). A PA tem como essência o discernimento do local em que se habita, com a exploração de todos os seus elementos e características, deste modo também é influenciada pelo repertório de conhecimento de cada indivíduo através de processos cognitivos, os quais envolvem conhecimento prévio, expectativas, necessidades e valores (PINHEIRO & ELALI, 2011). Isto é reforçado quando HOLL (2007, p. 40 – Tradução livre) considera que “[...] a consciência da existência única que temos do espaço, é o essencial para o desenvolvimento de uma consciência da percepção em si”.

3.1. Percepção ambiental e ser humano

Segundo Fonseca & Mont’Alvão (2006, p.2), “a percepção ambiental conduz o indivíduo a reconhecer o ambiente construído como realidade e a vivenciá-lo”. Portanto, deve-se destacar a influência do ambiente sobre o ser humano e a forma dele visualizar as situações do dia a dia. Para Okamoto (2002 p.116) “os sentidos são os mecanismos de interface com a realidade. Interpretando os estímulos externos, tem-se a percepção do ambiente”.

Soares (2017 *apud* IIDA, 2015, p. 25) destaca as duas fases da percepção que são: pré-atenção e atenção. A pré-atenção é um processo que ocorre de forma inconsciente e involuntária, decorre do ato de identificar algum elemento que se destaque no ambiente, os autores declaram que “nessa primeira fase são observadas as propriedades gerais do objeto, como os aspectos visuais: cores, formas, materiais e texturas”. Desta forma, algumas particularidades ou propriedades propiciam uma maior curiosidade, deixando o ambiente mais atrativo.

Toda atividade humana exige um determinado ambiente físico para sua realização. Portanto se considerarmos tanto a diversidade de atividades quanto a diversidade humana – diferenças nas habilidades, por exemplo – podemos entender que as características do ambiente podem dificultar ou facilitar a realização das atividades. (...) Quando um ambiente físico responde às necessidades dos usuários tanto em termos funcionais (físicos/cognitivos) quanto formais (psicológicos), certamente terá um impacto positivo na realização das atividades (BINS ELY, 2003)

Para Vasconcelos, Soares & Villarouco (2009) a percepção ambiental estimula, influencia nas reações e no comportamento humano. Ainda sobre estímulos trazidos pela percepção, PERNÃO (2005, p.48) afirma que os estímulos recebidos são transformados em impulsos elétricos e transportados para o córtex cerebral através dos nervos ópticos. O cérebro tem o papel de organizar e averiguar a informação que lhe chega através dos nervos ópticos, assim podendo estruturar uma imagem da realidade.

Rapoport (1978) já afirmava que a avaliação de um meio ambiente depende da forma que ele se percebe, dado que existe diferença entre o que chamamos de meio ambiente “real” e o que identificamos como ambiente construído, ou melhor, aquele que entendemos e incluímos a nossa percepção e os artefatos construídos.

Segundo Sobral, *et al.* (2015), a relação homem-espaco interfere no estado comportamental e no seu estado de espírito/humor, então conclui-se que, o comportamento humano é reflexo da sua relação com as características espaciais, destacando assim a relevância da compreensão do sistema pessoa-ambiente, para que se reconheça a forma que o usuário interpreta o local e a forma que ele se interage com o espaco. Sobral, *et al.* (2015 *apud*. OKAMOTO, 2002) também declara que a percepção sucede das sensações e ultrapassa as reações aos estímulos externos, juntando-se a estímulos internos, estes que interferem e norteiam o comportamento do ser humano.

O usuário é único na percepção ambiental, por vezes experimentando sensações diversas em diferentes momentos, sofrendo influências a nível fisiológico, psicológico e físico (PAIVA, 2012 *apud* FLORES & ULBRICHT, 2008, p. 44)

Deste modo, a percepção ambiental mostra-se como um aspecto essencial para o bem-estar e a saúde do ser humano, uma vez que ambientes mal projetados e com má qualidade física e espacial podem acarretar uma insatisfação dos usuários, causando inconstâncias em seus comportamentos e emoções. As ações dos seres humanos sobre as influências ambientais são capazes de gerar diversos efeitos,

podendo intervir na qualidade de vida dos usuários (RHEINGANTZ, ALCÂNTARA e RIO, 2005). Diante disto, vimos que os aspectos psicológicos da percepção dos seres humano devem ser levados em consideração para que o ambiente possa se fazer eficaz e apropriado.

4 A REALIDADE VIRTUAL

O crescente avanço nas áreas de ciências e engenharia da computação vêm ampliando as possibilidades de desenvolvimento de sistemas e aplicações de realidade virtual. Tal fator tem permitido diversos tipos de simulações visuais em diferentes interfaces entre o produto e o usuário, tornando relevante sua possibilidade de uso como ferramenta de análise na percepção real e virtual para a validação de ambientes. Nesta seção serão apresentados e discutidos temas como o surgimento da realidade virtual, suas características e aplicações na contemporaneidade.

A Realidade Virtual (RV) foi criada no século XX, décadas de 50 e 60. Presume-se que um dos primeiros contatos com a Realidade Virtual foram estabelecidos, de forma rudimentar, através dos Estereoscópios, que foram inventados pelo físico Sir Charles Wheatstone, em 1838 (IST – UNIVERSIDADE DE LISBOA, 2017). Entretanto, a “paternidade” oficial da Realidade Virtual é atribuída ao pesquisador americano Ivan Sutherland que, com base em sua tese de doutorado (1963), desenvolveu um protótipo de capacete para visualização de imagens tridimensionais em tempo real (MELLO SOBRINHO, 2011 *apud* CARVALHO, 2010, p. 14). O autor afirma que a expressão Realidade Virtual (RV) foi utilizada pela primeira vez em 1973, na descrição de um ambiente controlado por computadores (AMIM, 2007, p. 10), por um artista americano chamado Myron Krueger. Já a sua aceitação no mundo acadêmico, contudo, ocorreu por volta de 1992 (SANCHOTENE, 2007, p. 47-48; SANTOS, 2001, p. 55).

VINCE (1995 *apud* SILVA *et al.* 2009) afirma que os sistemas de Realidade Virtual podem criar ciberespaços através dos quais, é possível interagir com objetos e com pessoas a um nível virtual em espaços onde tudo pode ser simulado desde que possa ser programado. Segundo Mendonça & Mustaro (2011, p.97), a imersão conecta-se à presença da pessoa, isto é, ao fato desta ser psicologicamente conduzida para um lugar o qual existe no mundo real, atribuindo-se em uma expressão virtual.

Ainda sobre a imersão, de acordo com os princípios de Dansky (2006 *apud* MENDONÇA *et al.* 2011):

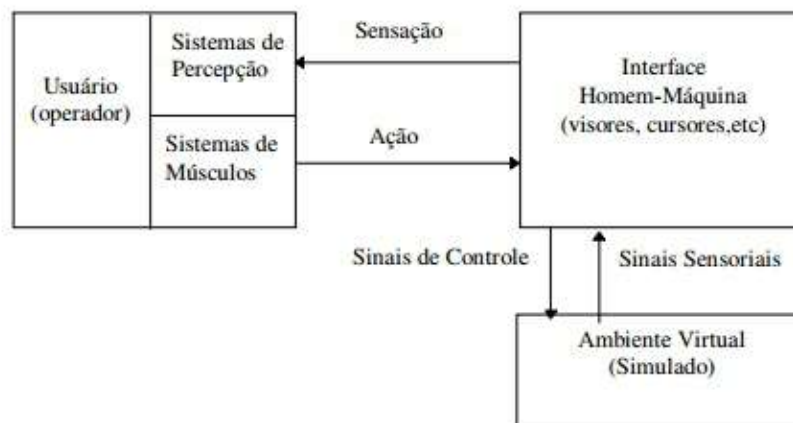
É aquele momento em que o usuário de determinada mídia, que possui narrativa, se sente inserido do ambiente proposto por ela e fora do seu próprio mundo, isto é, naquele instante, o usuário se sente como parte da história sendo proposta pela mídia em questão. (DANSKY 2006 *apud* MENDONÇA *et al.* 2011)

Para Tori & Kirner (2006 *apud* RAISEL e NUNES, 2017, p.3), as principais características da Realidade Virtual são visualização, movimentação e interação em ambientes tridimensionais em tempo real. A presença de estímulos táteis e auditivos pode ser uma forma de enriquecer a experiência. Assim, o usuário terá a possibilidade de ver, ouvir e interagir em três dimensões.

Peruzzi e Cavalhierri (2003, p.49 *apud* BORBA; ZUFFO; MESQUITA, 2015, p.2) afirmam que a grande vantagem da Realidade Virtual em relação às outras interfaces é o fato dela simular o mundo, dando ao usuário sensação de presença.

Kirner e Pinho (1997) afirmam que um ambiente virtual pode ser projetado para simular tanto um ambiente fictício, quanto um ambiente real. O usuário “entra” em um mundo virtual criado no computador, usando dispositivos sensoriais de percepção e controle. O sistema de Ambiente Virtual consiste na presença de um usuário, uma interface homem-máquina e um computador, esse processo de sistema pode ser observado de forma mais detalhada na figura 11.

Figura 11: Sistema de Ambiente Virtual (Realidade Virtual)



Fonte: Kirner & Pinho (1997, p. 5)

Como pôde-se verificar na figura 11, o sistema de realidade virtual faz com que a interface opere diretamente sobre o computador, que vai operar sobre um mundo virtual ou um mundo real simulado (KIRNER & PINHO, 1997, p. 5), trazendo sensações aos usuários de acordo com suas percepções.

4.1. As Aplicações da Realidade Virtual

Para Lévy (1996), virtual é o que existe em potência e não em ato, e algo virtual inclina-se a se modernizar através do tempo. Segundo Ottosson (2012), a realidade virtual gera novas possibilidades no campo do desenvolvimento de produtos, acelerando o ritmo e melhorando a qualidade e a facilidade de uso. Diante desta afirmação, deve-se destacar a importância de desenvolver conteúdo para RV. Ainda sobre esta importância, Leça (2016) afirma que:

[...] as pessoas não serão mais telespectadores passivos, e sim participantes ativos. Eles podem (e querem) interagir ao máximo, por isso os conteúdos devem ser desenvolvidos especialmente para a VR, ao invés de adaptações do conteúdo que a marca já criou (LEÇA, 2016)

Tori e Kirner (2006, p.14) destacam que “o usuário pode simplesmente observar o funcionamento do ambiente virtual simulado animado, tendo uma experiência passiva, ou ser o agente do sistema, interferindo em seu funcionamento”. Através disto, podemos verificar que as experiências podem ser passivas ou imersivas.

Segundo Braga (2012), a Realidade Virtual torna possível uma experiência imersiva por meio de dispositivos físicos e programas com modelos computacionais. Através disto, a mesma autora afirma que “o usuário atua no espaço tridimensional executando ações que vão além da interação com botões e comandos em menus” (BRAGA, 2012, p.25).

Segundo Rebelo (2011 *apud* ACIOLY, 2014, p. 2), a Realidade Virtual apresenta ainda a possibilidade de combinar as vantagens de estudos de campo e de laboratório, pois ela permite que o usuário relacione-se com o produto em uma situação semelhante a real, fazendo com que condições de segurança e outras variáveis possam ser ponderadas.

Para que a interação com ambientes virtuais aconteça, torna-se necessário fazer uso de algum aparato tecnológico, como os óculos de RV (TORI; KIRNER, 2006). Até o momento desta realização da pesquisa, nota-se a existência de algumas iniciativas de baixo custo que possibilitam o fácil acesso à realidade virtual. Essas iniciativas expressam que a realidade virtual está cada vez mais aplicável aos diferentes contextos, como indústria, educação, entretenimento, entre outros (WOLOSZYN *apud* GONÇALVES, 2017).

Com a evolução e diversificação da tecnologia, que faz com que as aplicações desta tecnologia estejam presentes em vários lugares ao mesmo tempo, presume-se que cada vez mais usuários usem a Realidade Virtual como ferramenta e, conseqüentemente, espera-se um crescimento no campo de aplicação desta tecnologia. Como reflexo, o desenvolvimento nas aplicações torna-se evidente, sobretudo em áreas como entretenimento, treinamento, educação e projetos, assim demandando ambientes mais realistas (KIRNER e SISCOOTTO, 2007, p. 17). Os autores também destacam outras áreas consideradas importantes campos de aplicações da RV como: ambientes colaborativos, jogos e entretenimento, aplicações médicas (como treinamento para procedimentos cirúrgicos), arqueologia (desde dimensões das estruturas até a localização dos artefatos), laboratórios virtuais com fins de visualização científica, entretenimento, promoções corporativas e museus), auditórios virtuais ou teatros de RV, artes, telepresença (sensação que a pessoa tem

de realmente estar dentro do Ambiente Virtual) e telerobótica, anúncio experimental e sistemas de manutenção.

A aposta da empresa Google, chamado Cardboard (figura 12), que consiste em um dispositivo portátil, leve e barato. Para usar, só é preciso encaixar o aparelho celular em uma estrutura de papelão, disponibilizada pela empresa, e exibir os conteúdos de serviços em atividades imersivas que o Google oferece através do aplicativo Cardboard (como visualização de vídeos do Youtube, fotos esféricas no Google+ e passeios por imagens no Google Earth). “Um par de lentes de 40 mm de distância focal trabalham para manter as imagens sem borrões, independente para onde apontem os olhos da pessoa” (TECHTUDO, 2014).

Figura 12: Cardboard.



Fonte: Techtudo, 2014.

O aplicativo Notes on Blindness, que é usado para despertar o sentimento de empatia por deficientes visuais, simula o processo gradual de perda de visão de um ser humano, possibilitando que o usuário tenha a experiência de ficar temporariamente cego. Como resultado, concluiu-se que as pessoas que assistiram ao conteúdo que foi disponibilizado em RV passaram mais tempo ajudando pessoas com essa condição do que as pessoas que nunca tiveram essa experiência, além de que o seu uso possibilitou a diminuição do preconceito em relação à deficiência visual (AGRELA, 2016).

A rede americana de restaurantes de *fast-casual*, Honeygrow, tem usado da RV para o treinamento de funcionários. Funções como limpeza, organização do estoque na geladeira e o preparo das receitas do cardápio são aprendidas através da

ferramenta. O início do treinamento na rede deu-se em maio de 2017 e após 30 dias, a porcentagem dos funcionários com alguma certificação na área passou de 50% para 70% (PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS, 2017) .

O documentário Clouds Over Sidra (Nuvens sobre Sidra) foi produzido pela ONU usando a tecnologia da Realidade Virtual (usada também pela indústria de videogames) para ilustrar a sensação de viver em um campo de refugiados na Síria, em condições totalmente precárias. O telespectador pode acompanhar “laços sendo desfeitos, crianças separadas de suas famílias e milhares vivendo em tendas sob condições precárias” (O GLOBO). O curta foi produzido no acampamento sírio Zaatari, na Jordânia, e a história é mostrada sob o olhar de Sidra, uma garota de 12 anos (DINIZ e GULLINO, 2016).

Aplicações para o tratamento de fobias como o Face your Fears, que é uma experiência que o expõe a cenas aterrorizantes baseadas em medos e fobias comuns, possibilitam que pacientes enfrentem seus medos através de um jogo instalado no óculos VR e no aparelho celular. Torna-se necessário o auxílio de profissionais especializados para que o tratamento flua de forma esperada (AGRELA, 2016).

No que diz respeito ao setor imobiliário, a Gafisa foi uma das pioneiras no uso da tecnologia que permite visitas virtuais a apartamentos ainda em construção no Brasil. O equipamento permite que o cliente possa ver diversos empreendimentos oferecidos simultaneamente, sem ter que se deslocar. Renato Citrini, gerente da divisão de Dispositivos Móveis da Samsung Brasil (uma das principais marcas fabricantes de óculos do setor), afirma que haverá uma consolidação da tecnologia para o mercado de imóveis (DINIZ e GULLINO, 2016). Uma empresa americana, que trabalha no mesmo segmento, buscava uma solução para que os clientes em potencial (idosos ou que moram distante) pudessem avaliar de forma cômoda o imóvel, seja ele na planta ou apartamentos ocupados temporariamente, e encontrou a solução de forma similar ao case citado anteriormente (MJV BLOG, 2017).

Figura 13: Idosa testando óculos de RV.



Fonte: Estadão, 2016.

De fato, deve-se destacar os fatores humanos que estão envolvidos no processo de inserção de usuário em um Ambiente Virtual. No cenário atual (de desenvolvimento desta pesquisa), existe uma crescente demanda na produção de soluções para problemas específicos e, conseqüentemente, acredita-se a geração de novos usos e soluções em outras áreas.

4.2. O óculos de Realidade Virtual

Os animais, em específico os seres humanos, são dotados de dois olhos que enxergam o mundo de forma diferente, pois estão separados por uma distância. Estas diferenças entre imagens geradas pelo olho direito e pelo olho esquerdo são processadas pelo cérebro nos dando uma noção de profundidade e, com isto, tem-se a ideia de imersão em um ambiente com objetos posicionados a distâncias diferentes (SISCOUTTO *et al.*, 2006).

Como elementos de apoio à RV, diversos dispositivos de saída foram desenvolvidos. Os dispositivos de saída são elementos componentes de um sistema de RV que possuem condições de gerar os estímulos sensoriais para provocar a sensação de imersão. De acordo com Kirner e Tori (2004), os dispositivos de saída existem para implementar interfaces tridimensionais, propiciando assim visualizações e manipulações semelhantes às ações no mundo real, para isto, a Realidade Virtual faz uso de dispositivos especiais como luvas e capacetes. Eles podem ser identificados de acordo com o grau de imersão que proveem ao usuário.

Existem dispositivos não imersivos, que são os baseados em monitor, os parcialmente imersivos e os dispositivos totalmente imersivos RAPOSO, (2004 *apud*

SILVA *et al.* 2004; MCALLISTER, 2002). RAPOSO (2004, p. 22) completa afirmando que “os sistemas de RV imersivos são aqueles que envolvem completamente o usuário, fazendo com que ele perca o contato visual com o mundo real.” Sendo assim, verifica-se que os óculos de RV fazem parte da categoria de dispositivos imersivos, pois eles usam as imagens de forma que o usuário possa sinta-se transportado ao mundo virtual, recriando experiências mais fieis possíveis às experiências vividas no mundo real. A patente do que poderia ser o primeiro sistema de RV, o Sensorama (figura 12) – que consistia em um armário de estilo arcade com uma tela 3D com som *stereo*, sensações como vento e aromas, inclinação do corpo - foi conferida no ano de 1962 pelo cineasta Mort Heling. Mort tinha como ideia criar uma linha de produtos para o que ele chama de “cinema do futuro”, porém isto não foi concretizado (IST – UNIVERSIDADE DE LISBOA, 2017).

Figura 14: Sensorama, de Mort Heling.



Fonte: Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

Posteriormente, em 1965, Ivan Sutherland – que já era conhecido como criador da interface de computador conhecida como Sketchpad, escreveu um ensaio que recebeu o título de “The Ultimate Display”. O sistema que consistia em “uma sala na qual o computador pode controlar a existência da matéria”, como Ivan Sutherland descreveu. Três anos mais tarde, em 1968, ele compôs um protótipo elementar do dispositivo, chamado de “Sword of Damocles” (figura 13), que é tido como o primeiro

sistema Head-Mounted Display (HMD) de Realidade Virtual e Realidade Virtual Aumentada (ROBERTSON e ZELENKO, 2014).

Figura 15: *Sword of Damocles*, de Ivan Sutherland.



Fonte: Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

Na imagem anterior observa-se o dispositivo de exibição inicial montado na cabeça desenvolvido por Ivan Sutherland na Harvard University.

No final da década de 70, começou-se a desenvolver interfaces visuais para simuladores de voo. O primeiro sistema foi apresentado em 1982, chamado de "*Visually Coupled Airborne Systems Simulator*" (figura 14), que também é conhecido como "capacete do Darth Vader". Ele consistia em um sistema visual que incluía um minúsculo tubo de televisão e uma óptica de imagem, ele serviu para ser usado por pilotos em treinamento.

Figura 16: *Visually Coupled Airborne Systems Simulator*, "capacete do Darth Vader".



Fonte: Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

O programa "*Super Cockpit*", da Força Aérea Americana, foi desenvolvido por Thomas Furness entre os anos de 1968 e 1969. Ele era um sistema capaz de detectar movimentos do HMD, transmitir informações e mapas em 3D. Um exemplo de uso do sistema pode ser verificado na figura 15.

Figura 17: Simulação de voo no C-3 Link Trainer, US Army Air Forces, 1940s.



Fonte: Força Aérea Brasileira, 2016.

Na imagem anterior pode-se observar a estrutura que permitia a simulação de voo, onde um cadete comandava os controles e um instrutor, próximo a ele retransmitia os comandos por telefone.

As sementes da realidade virtual foram plantadas em vários campos de computação décadas após dos acontecimentos citados anteriormente. Na década de 90, com a crescimento dos jogos de vídeo game, diversos produtos de RV começaram a ser desenvolvidos para conseguir fornecer aos usuários experiências imersivas. Porém a experiência tornou evidente que a tecnologia ainda precisava de amadurecimento, e nesta mesma altura, também aconteceu o boom da internet e isto possibilitou o acesso a softwares para design em 3D, e muitos consumidores começaram a focar nesse aspecto e não somente no hardware, porém a evidência da necessidade de amadurecimento ainda continuou clara (IST – UNIVERSIDADE DE LISBOA, 2017).

A IST – Universidade de Lisboa (2017) revela que, com os avanços nas áreas de tecnologia e de multimídia, possibilitados através de uma procura constante para conseguir oferecer uma maior imersão aos usuários, a RV pôde voltar à tona. No ano de 2009, Palmer Luckey desenvolveu um protótipo de HMD, chamado de *Oculus Rift*

(figura 18) que veio a transformar o mundo da Realidade Virtual, o protótipo também serviu para aproximar a tecnologia e os usuários.

Figura 18: *Oculus Rift*.



Fonte: Wearableo, 2016.

Segundo Robertson e Zelenko (2014), no início de 2014, a empresa *Oculus VR*, foi adquirida pelo *Facebook* pelo valor de US\$ 2 bilhões - e a realidade virtual teve o seu *boom*. O site *The Verge* afirma que o pagamento envolveu US\$ 400 milhões em dinheiro e o restante, US\$ 1,6 bilhão, foi transferido em forma de 23,1 milhões de ações do Facebook. O acordo ainda incluiu um pagamento de US\$ 300 milhões em dinheiro e ações, caso certas metas sejam atingidas agora que a *startup* pertence à rede social. O produto se popularizou no Brasil, ele funciona em conjunto com um computador, exigindo algumas especificações de ponta.

O que traz eficiência e engajamento, fazendo com que este setor esteja em progresso, é a interação rica e natural trazida através das respostas imediatas aos comandos dos usuários, possibilitando interações com um ambiente virtual cada vez mais realistas, pode-se destacar como exemplo os videogames que absorvem as influências desta tecnologia (KIRNER e SISCOOTTO, 2007, p. 7-8). Interação esta que desperta o interesse para a produção de pesquisas na área, o que auxilia esta tecnologia a tornar-se cada vez mais acessível, podendo assim atingir um público maior com o passar do tempo.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Para iniciar o estudo de campo, tornou-se necessária a presença de procedimentos metodológicos na composição do desenvolvimento, permitindo a condução prática da pesquisa. Nesta seção de procedimentos metodológicos adotados serão explanados os métodos de procedimento, de modo que verifique-se os caminhos para um teste piloto de investigação do uso do óculos de realidade virtual para o reconhecimento da percepção cromática em ambientes. Também será apresentado o ambiente selecionado como estudo de caso, a Brinquedoteca, com o objetivo de detalhar e expor as cores existentes no espaço, bem como a caracterização de como o experimento com os dois grupos de voluntários foi conduzido.

5.1. Métodos de Procedimento

Para a condução prática do estudo, foi necessário selecionar os métodos de procedimento. Segundo Andrade (2014), este tipo de método relaciona-se, portanto, notadamente com as fases da pesquisa e não com o plano geral das mesmas. À vista disto, surgiu-se a necessidade da utilização do método comparativo, o qual verificará a relação dos dados obtidos a partir dos dois grupos de voluntários (estudantes de Design da UFPE/CAA), os quais observarão o ambiente proposto em meio real e em meio virtual.

Outro método usado foi o Experimental, que pode-se descrever como uma pesquisa em que se determina um objeto de estudo, selecionam-se variáveis que influenciam este objeto, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que as variáveis produzem no mesmo (ALMEIDA *apud*. GIL, 1994). A pesquisa contou com a participação de dois grupos de voluntários, cada um contendo 70 voluntários, aproximadamente 20% dos alunos matriculados no curso de design.

O primeiro grupo foi acompanhado a um ambiente não familiar pertencente ao Centro Acadêmico do Agreste, da Universidade Federal de Pernambuco. Individualmente, eles foram posicionados no centro do ambiente e tiveram 2 minutos cronometrados para observarem todo o espaço, podendo movimentar-se apenas em 360° num mesmo ponto. Em seguida, já fora do espaço, solicitou-se para que cada indivíduo descrever em um papel as cores e as sensações percebidas acerca do ambiente observado por ele naquele instante.

Para a captação da imagem 360° da do ambiente, utilizada na segunda etapa do experimento, foi utilizada como ferramenta uma câmera de duas lentes olho de peixe do modelo Pano 360, que foi posicionada no centro do ambiente em cima de um tripé à altura de 1,60m, precisamente no local onde os voluntários foram dispostos para observação *in loco*. O tipo do óculos RV utilizado no experimento foi o *cellular holder* do modelo VR Box, onde foi inserida a imagem 360° em um aparelho *smartphone* de tela de 5,5" da marca Samsung. Deste modo, o aparelho foi encaixado na parte comportável do óculos e a visualização em meio virtual pôde ser executada.

O segundo grupo foi conduzido a um espaço não relacionado à brinquedoteca onde, também individualmente, vestiram o óculos de Realidade Virtual e, durante 2 minutos cronometrados, observam o mesmo ambiente ao qual o grupo 1 foi exposto, mas em meio virtual. Através da observação da imagem do ambiente obtida através

da câmera 360°, inserida no óculos de Realidade Virtual e também detalhar as sensações cromáticas provocadas pelo local. Após o tempo determinado, solicitou-se para que cada voluntário descrevesse em um papel as cores e as sensações percebidas acerca do ambiente observado por ele em meio virtual.

Não foram permitidas observações e descrições em grupo. Os membros de cada grupo foram distintos, não tendo sido permitida a participação de um mesmo voluntário em ambos os grupos, assim, podendo manter o índice de individualidade das descrições.

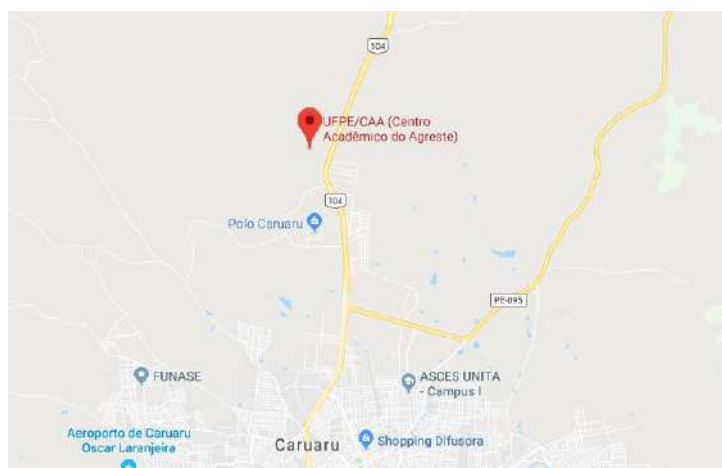
Em papel foram solicitadas informações como o nome e a idade dos participantes, o mesmo foi aplicado apenas em alunos do curso de design do Centro pois considera-se que eles tem, normalmente, uma percepção melhor sobre os temas abordados na pesquisa.

No fim da atividade de identificação, os resultados obtidos foram comparados entre os dois grupos, com o propósito de verificar as similaridades e divergências nas descrições cromáticas dos grupos. A partir de então foi possível inferir um indicativo positivo ou negativo no que tange à eficácia do uso do óculos de realidade virtual para o reconhecimento da percepção cromática ambiental.

5.2. Apresentação do Local do Estudo de Caso

A Brinquedoteca selecionada para estudo de caso localiza-se no bloco de Pedagogia, que está inserida no campus da Universidade Federal de Pernambuco do Centro Acadêmico do Agreste, localizado às margens da Rodovia BR104 – Km 59, s/n – Nova Caruaru, Caruaru – PE (Figura 19).

Figura 19: Localização Campus UFPE/CAA



Fonte: Google Maps.

Fundada em 2016, a Brinquedoteca veio para atender as necessidades e demandas dos alunos e professores do Núcleo de Formação Docente, do curso de Pedagogia (Licenciatura), em relação à complementação na área de Educação Infantil.

A estrutura é recente, em relação ao Campus (que existe no atual endereço desde 2009). O espaço físico da Brinquedoteca faz parte da Terceira Etapa de construção do Campus, e começou a funcionar desde a inauguração do prédio, contudo o seu funcionamento com brinquedos e com a organização atual deu-se no início do semestre 2017.2, antes disso, era um ambiente só com mesas e cadeiras onde eram realizadas aulas. O espaço conta com a coordenação da docente Conceição Gislane Nóbrega Lima de Salles, locada no Núcleo de Formação Docente do Centro.

Figura 20: Mapa da UFPE/CAA



Fonte: <http://estudante.ufpe.br/mobilidade-urbana/mapas/>

Segundo a coordenadora do espaço, a brinquedoteca busca aproximar o professor em formação inicial com a dimensão lúdica e estética, visando pensar junto aos mesmos o lugar a importância do lúdico na escola e para as crianças e suas infâncias. É um espaço em que o professor em formação passa a desenvolver um olhar e uma relação mais intensa com as brincadeiras, brinquedos, jogos, livros, o lazer, o brincar e vive experiências lúdicas.

Atualmente, o espaço Brinquedoteca, existe para dar suporte aos estudantes do curso em aulas e oficinas desenvolvidas pelo corpo docente da disciplina de Educação Infantil. A primeira experiência com crianças ocorreu no dia 9 de outubro de 2017, com crianças que fazem parte do Movimento Sem Terra.

Figura 21: Visita ao ambiente da Brinquedoteca, momento de interação entre docentes e crianças do Movimento Sem Terra.



Fonte: Acervo pessoal da professora Conceição Nóbrega.

Na visita, as crianças experienciaram diversas atividades no bloco do Curso de Pedagogia e assim como no ambiente da Brinquedoteca, onde desenvolveram atividades lúdicas que, nas palavras da professora Conceição Nóbrega (coordenadora do ambiente), foi um "momento de muita criação e de inventividade no espaço-tempo da Universidade".

Existe um projeto em andamento para ampliar no ambiente as visitas de crianças de diversas escolas e movimentos sociais. "Além disso, temos interesse em fazer um projeto de extensão envolvendo outros professores do curso de Pedagogia para contemplar as crianças de uma escola da rede municipal próxima ao campus", conta Conceição.

O ambiente mostrou-se ideal para a pesquisa por possuir uma variedade de cores e tons, quentes e frios. Além de ser um local acessível para os voluntários da pesquisa, por ser em um bloco vizinho ao Bloco 33 (Bloco de Design), facilitando assim a locomoção dos mesmos para a parte 1 da pesquisa, que consiste na visita/observação *in loco* do ambiente não familiar para os estudantes de design.

Todas as figuras que se seguem nesta pesquisa (figuras 22 a 29) foram capturadas do que considerou-se o centro da sala, para uma exposição mais fiel do que os voluntários visualizaram durante os 2 minutos de observação. Na segunda etapa, a câmera 3D também foi posicionada neste centro da sala, para capturar a imagem em 360° do ambiente em questão. Portanto, deve-se levar em conta que o observador esteve em frente ao plano nas seguintes imagens capturadas.

O plano vertical (parede) 1 é em um tom de verde claro (tom pastel). Centralizado a ele pode-se visualizar algumas fotografias em um tom “apagado” (aparentemente ocasionado pelo tempo de exposição da imagem no ambiente), com molduras em EVA (acetato-vinilo de etileno) em tons de rosa, azul e lilás. Acima das fotos, a frase “crianças & infâncias” também confeccionada em EVA, mas esta em um tom escuro de azul. Paralelas ao plano, tem-se duas janelas em um tom de azul escuro, que possui 6 bandeiras fixas e 8 bandeiras basculantes.

Figura 22: Plano de visualização 1.



Fonte: Capturadas pela autora para a pesquisa.

Ainda neste plano, na lateral direita, tem-se um quadro de atividades em tons de verde (claro e escuro) e imagens e frases impressas e coladas no mesmo, também existe um objeto para a representação de um relógio, no mesmo material, predominantemente azul. Uma roleta com tons variados, como: vermelho, amarelo, preto, azul e verde, e, ao lado direito da roleta tem-se dois interruptores na cor cinza.

Próximo ao plano, tem-se uma pilastra revestida em EVA na cor marrom, com a intenção de representar uma árvore, a mesma possui partes em EVA em tons de verde penduradas representando a folhagem. Dentre as “folhas” penduradas, representações de macacos com o mesmo material, predominantemente marrom, 5 mesas de reunião em um tom bege amadeirado, cada uma acompanhada de 7 cadeiras de cor preto.

Figura 23: Plano de visualização 2.



Fonte: Capturadas pela autora para a pesquisa.

O plano vertical 2 é preenchido por listras coloridas intercaladas em tons pastéis, entre cada listra colorida, existe uma na cor branco, de menor espessura que as demais. No total, pode-se observar 10 listras em um tom azul pastel, 10 listras em um tom de lilás, 10 listras em um tom amarelo pastel, 10 em um tom laranja, 9 listras em um tom verde pastel.

Centralizado ao plano, tem-se duas portas predominantemente em um tom de verde escuro, com a grade em madeira marrom. Nestas portas, encontram-se fixados bonecos feitos em feltro (1 em cada porta), utilizados para a identificação dos banheiros, feminino e masculino, respectivamente. Na porta localizada à esquerda (banheiro feminino), o boneco é uma representação de Frida Kahlo, em tons de azul, laranja, vermelho, cinza e verde. Na porta da direita (banheiro masculino), uma figura de cabelos e barba brancos, vestindo um traje verde escuro. Entre as duas portas, um lixeiro em material plástico em um tom de azul escuro. Próximo ao plano, um puff azul escuro e um teatro de fantoches com tons predominantemente amarelo, azul, branco, rosa, lilás e verde.

O plano vertical 3 é preenchido por um tom de lilás. Paralelas ao plano, tem-se duas janelas em um tom de azul escuro, que possui 6 bandeiras fixas e 8 bandeiras basculantes, como no plano 1, isto pode ser observado na figura 24.

Figura 24: Plano de visualização 3.



Fonte: Capturada pela autora para a pesquisa.

Na lateral direita existe fixada à parede a frase “dar a ler” confeccionada em EVA amarelo, abaixo dela tem-se um móvel de cor cinza, que abriga brinquedos e livros de cores e tons variados. Centralizada no plano, há a frase “entre brinquedos e brincadeiras” fixada à parede, em um tom de verde escuro. Tem-se também dois móveis de cor laranja, que abrigam objetos e brinquedos em tons variados.

Figura 25: Interseção entre os planos 2 e 3.



Fonte: Capturada pela autora para a pesquisa.

Entre o plano vertical 3 e o 4 (figura 26), tem-se uma piscina que possui bolinhas em seu interior nas cores azul, amarelo, vermelho, verde e roxo. A tela protetora dessa piscina é composta por cores como amarelo, vermelho, verde e azul. Entre os planos também pode-se observar uma representação de centopeia, feita em EVA, predominantemente nas cores azul, preto e bege.

Figura 26: Interseção da área entre os planos 3 e 4.



Fonte: Capturada pela autora para a pesquisa.

O plano vertical 4 é preenchido por um roda teto, que mede 0,42 x 9,90 m, é disposto como parede frontal a ele (plano 1), listrada nas mesmas cores intercaladas. Já na parte inferior do plano, tem-se um tom de amarelo claro (pastel) como pode-se verificar na imagem a seguir:

Figura 27: Plano 4.



Fonte: Capturada pela autora para a pesquisa.

Próximo ao plano, na lateral esquerda (considerando o observador parado em frente ao plano), existe uma porta predominantemente verde escuro (que não está presente na figura). Colado ao plano, tem-se a frase “era uma vez...” em um tom de rosa. Nota-se também, próximo ao plano, dois armários em um tom bege amadeirado, cada armário possui duas portas com bandeira fixa em vidro e moldura na cor cinza e dois gavetões no mesmo tom de bege amadeirado. Nas portas dos armários, existem chaveiros pendurados em forma de bonecos. Na parte superior do armário localizado

a esquerda do observador, existem caixas em tons de vermelho e verde. Na parte superior do armário localizado a direita do observador, pode-se observar uma caixa com materiais em EVA em tons predominantemente de verde, turquesa, rosa, bege.

Na lateral aos armários, localizam-se dois carrinhos de bonecas, uma de pele branca e outra de pele negra, com vestimenta rosa. Ao lado dos carrinhos, tem-se uma espécie de cabide de roupas, com vestimentas de cores variadas para as atividades de teatro, pode-se destacar as cores amarelo, preto, rosa e roxo.

No plano horizontal (teto) tem-se predominantemente um tom de azul claro (“pastel”) e uma viga centralizada ao ambiente que possui um tom de amarelo (também “pastel”, no mesmo tom do plano vertical 4).

Figura 28: Planos horizontais, piso e teto.



Fonte: Capturada pela autora para a pesquisa.

O outro plano horizontal (piso) é composto de Granitina de cor cinza. Quase a metade do plano está coberto por um tatame (em material emborrachado) em um tom de azul escuro, com a finalidade de ser um espaço para as crianças praticarem atividades no chão sem se machucar.

Desta maneira, foi produzida uma paleta de cores com os tons identificados e que possuem maior predominância nas superfícies do ambiente, para isto, a figura 28 foi utilizada como base representativa da paleta.

Figura 29: Paleta de cores da Brinquedoteca.



Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

De acordo com a paleta de cores que retrata o ambiente em estudo (figura 29), é possível observar que a mesma é composta por tons considerados quentes e tons considerados frios, e predominantemente tons “pastéis” (cores com o tom mais suave).

Além destes tons terem sido verificados de forma aplicada ao ambiente, por meio do experimento aplicado com os alunos do curso de Design, que aparentemente devem ter um conhecimento diferenciado em cores em relação aos demais estudantes do centro, também foram submetidos a uma verificação sob a ótica da literatura, com intuito de verificar os diagnósticos teóricos acerca das sensações sinestésicas impostas por tais cores.

6 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta pesquisa teve o intuito de verificar a possibilidade de uma avaliação da eficácia do óculos de Realidade Virtual para a apercepção cromática de um ambiente. Nesta seção apresentados e discutidos os resultados apresentados das análises feitas através da pesquisa de campo realizada com os estudantes de design da instituição, afim de comparar a percepção cromática do ambiente nos meios real e virtual.

Resgatando a literatura ora estudada nesta pesquisa, ambientes de brinquedoteca necessitam de estímulos visuais (cores) que trabalhem de forma benéfica aos usuários e conseqüentemente, nas atividades que serão executadas no espaço. Sendo assim, a composição cromática destes ambientes deve ser harmoniosa, com a utilização de cores quentes, frias e neutras, em suas variações de tons.

É possível destacar a forte incidência de cores quentes e cores frias no ambiente da Brinquedoteca selecionada para estudo de caso. Desta maneira, a paleta de cores da Brinquedoteca (figura 29) retrata um ambiente com sensação cromática mista, podendo trazer inúmeras sensações aos usuários. O laranja, por exemplo, remete à vitalidade, estimula a criatividade e a afetividade. O amarelo é uma cor estimulante para atividades mentais, auxilia no processo de aprendizagem. O azul é bastante indicado para ambientes de ensino, tendo como características o resfriamento (psicologicamente falando) e a sensação de calma. A cor lilás transmite as sensações de calma e repouso. O verde em tons claros é bastante associado ao meio ambiente e faz as pessoas sentirem-se mais afetuosas, já em tons mais escuros remete a equilíbrio e segurança. O cinza e o branco, por sua vez, são cores neutras, que trazem as sensações de estabilidade, pureza e luminosidade.

A aplicação do experimento em uma amostra de 20% dos estudantes conseguiu atingir resultados que podem vir a ser indicativos de um comportamento amostral, os quais serão apresentados no tópico a seguir.

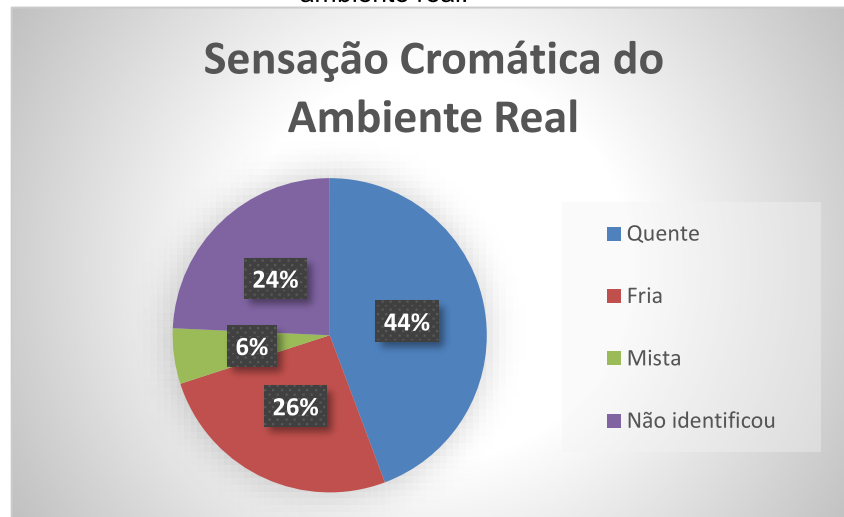
6.1. Resultados da percepção cromática no ambiente real

Participaram voluntariamente do experimento no ambiente real 70 alunos, que corresponde a aproximadamente 10% dos alunos matriculados no curso de Design, respondendo às informações solicitadas após observar o ambiente por 2 minutos, sendo estes alunos do curso de turnos e ênfases diversas (gráfico, moda e produto). Entre os voluntários, participaram da pesquisa 34 pessoas do gênero masculino e 36 do feminino, com idades entre 17 e 40 anos.

O gráfico 01, mostra os resultados da pesquisa onde os alunos descreveram e selecionaram as sensações transmitidas pelas cores do ambiente através de suas percepções. A pesquisa solicitava que os voluntários mencionassem as sensações cromáticas transmitidas pelo ambiente (quente ou frio, psicologicamente falando).

O resultado foi que 44% dos voluntários classificaram a sensação no ambiente real como psicologicamente quente, 26% classificaram como frio, a parcela de 24% não identificou ou teve dificuldade para identificar e 6% considerou que a sensação no ambiente é mista, como pode-se ver no gráfico a seguir:

Gráfico 01: Percentual de respondentes para cada sensação cromática apontada em ambiente real.



Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

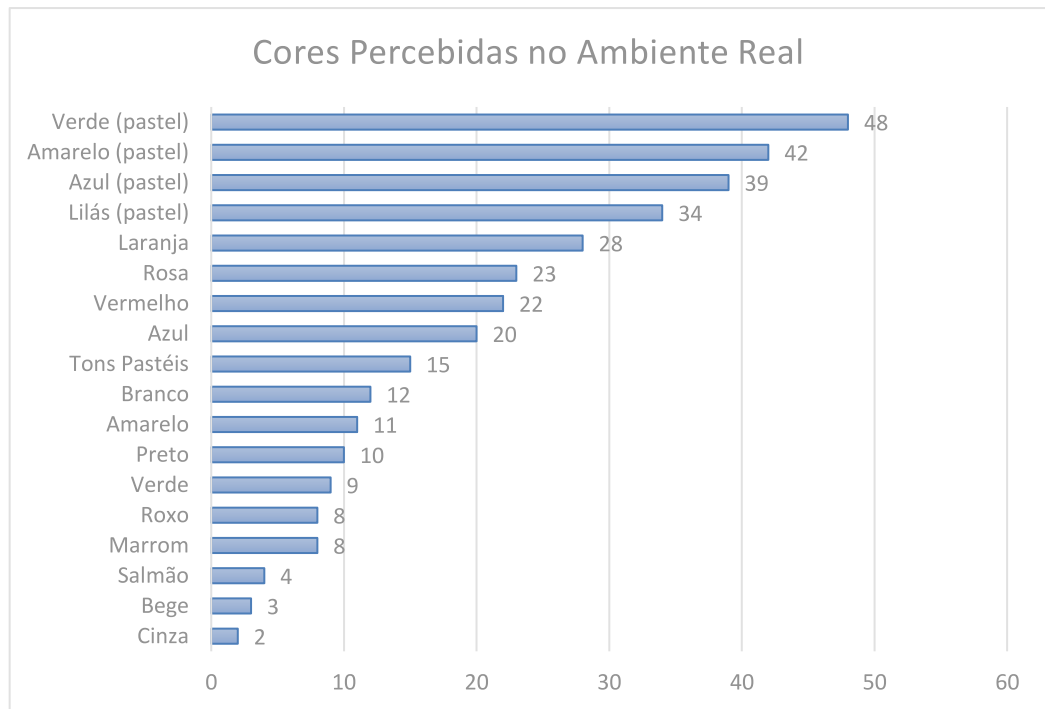
Acreditamos que a maioria dos voluntários (44%) identificou o ambiente como quente, psicologicamente falando, pois algumas das cores presentes possuem propriedades vibrantes e energéticas, causando a sensação de aproximação e expansão das superfícies. Também nos leva a crer que a parcela de 26% considerou o ambiente como psicologicamente frio devido à quantidade de tons pastéis e neutros presentes no ambiente.

Presume-se que 24% das pessoas não conseguiram identificar sensações e 6% delas descreveram o ambiente como misto, devido à aplicação de diversas cores e tons no ambiente, tanto frias quanto quentes. O mesmo apresenta um desequilíbrio harmônico e visual, o que influencia diretamente na sensação cromática dos voluntários. O ambiente pode ser considerado então como cromaticamente misto, graças a isto, grande parcela dos voluntários declarou que não conseguiu identificar a sensação cromática do ambiente em questão.

O gráfico 02, mostra os resultados da pesquisa para a solicitação de que os voluntários mencionassem as cores e tons identificados por eles no ambiente durante os 2 minutos de observação. As cores mais mencionadas nas respostas foram o verde em tom

pastel (48 voluntários) e o amarelo em tom pastel (42 voluntários), presentes na pintura dos planos verticais. As cores menos citadas foram o bege (3) e o cinza (2), como pode-se ver no gráfico que segue.

Gráfico 02: Resultados da percepção cromática no ambiente real.



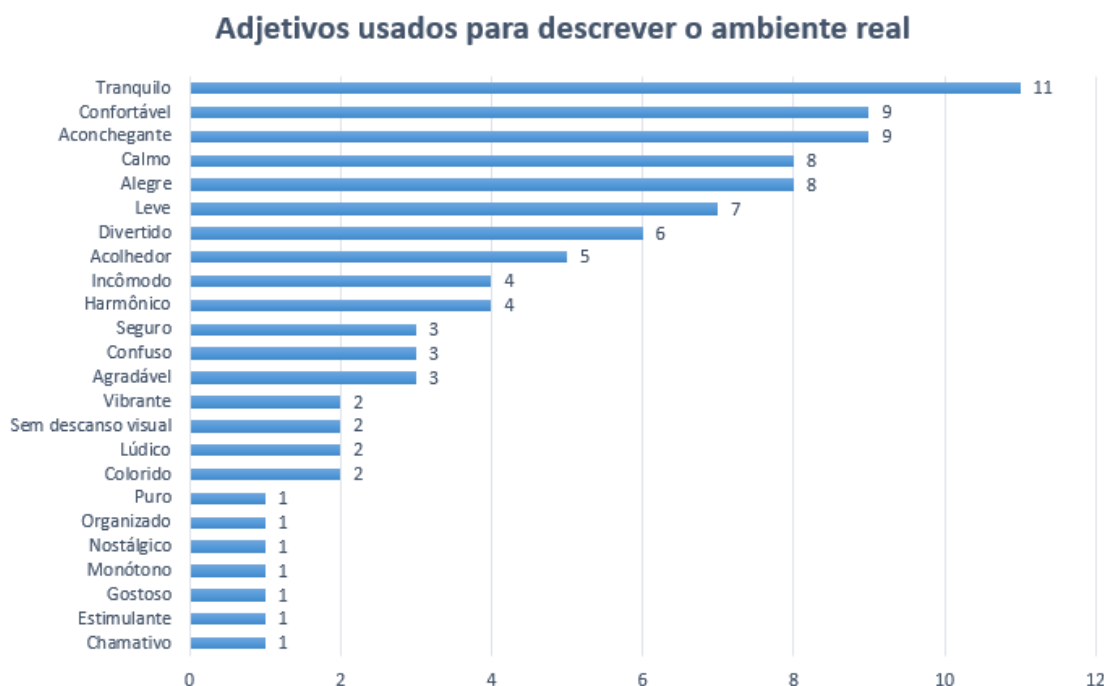
Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

As cores mais mencionadas pelos usuários foram as frias, de tons pastéis. É relevante destacar a similaridade entre as cores descritas pelos usuários e as cores da paleta de cores produzida do ambiente na seção anterior (figura 29). Todas as cores da paleta produzida foram percebidas pelos voluntários, tendo como maior destaque as presentes na pintura nos planos verticais, como verde, azul, amarelo e lilás (em tons claros/"pastéis"), por serem as maiores superfícies do ambiente. Em contrapartida leva-se a crer que as cores menos citadas - bege e salmão, tiveram menor destaque por serem cores neutras e em menor quantidade, e o cinza, por sua vez, sofreu menos destaque por, além de ser uma cor neutra, ser a coloração do piso, que está normalmente abaixo do campo de visão do voluntário.

Houve-se ainda o acréscimo da nomenclatura "tons pastéis" pelos voluntários nas respostas da pesquisa, nos levando a crer que foram assim classificados por serem cores mais suaves, em tons não tão vibrantes.

No entanto, no gráfico 03 pode-se identificar que a maioria dos entrevistados descreveu o ambiente com adjetivos, de forma voluntária, mesmo não tendo sido solicitada esta informação.

Gráfico 03: Sensações cromáticas percebidas pelos voluntários no ambiente real.



Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

Segundo a literatura, o resultado apresentado no gráfico 03, se dá devido a maioria as cores no ambiente serem dispostas em tons mais claros, sendo assim, menos saturados e mais agradáveis para a maioria das pessoas (CARNEIRO, 2012), apesar da presença de cores consideradas predominantemente quentes ou predominantemente frias. Na fundamentação teórica vimos que Costi (2002) afirma que a cor é capaz de afetar o humor, podendo perturbar o estado de consciência, desencadeando uma série de sensações e ativando uma energia estimulante ou tranquilizante, dependendo da forma que foi utilizada. Levando-nos a crer que os adjetivos citados refletem as sensações das cores percebidas, como vimos que o verde (tom pastel) a cor mais citada nas respostas (Gráfico 2), ajuda as pessoas a se sentirem melhor sendo bastante associada a relaxamento e tranquilidade, o amarelo (tom pastel) é associado a alegria e leveza, o azul (tom pastel) a aconchego e calma e o laranja a diversão.

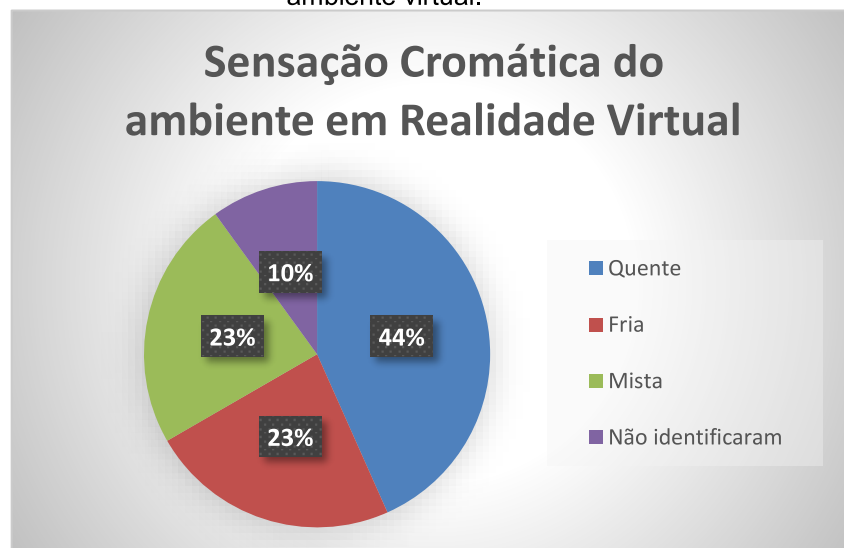
6.2. Resultados da percepção cromática no ambiente virtual

Participaram também voluntariamente do experimento em ambiente virtual outros 70 alunos, descrevendo suas percepções em papel após observar o ambiente virtual usando como instrumento o óculos de RV por 2 minutos, sendo estes alunos do curso de design, de turnos e ênfases diversas (gráfico, moda e produto). Entre os voluntários, participaram da pesquisa 32 pessoas do gênero masculino e 38 do feminino, com idades entre 18 e 40 anos, lembrando que 70 alunos corresponde a aproximadamente 10% dos alunos matriculados no curso de Design.

O gráfico 04 mostra os resultados da pesquisa onde os alunos descreveram e selecionaram as sensações transmitidas pelas cores do ambiente em meio virtual através de suas percepções. Lembrando que a pesquisa solicitava que os voluntários mencionassem as sensações cromáticas transmitidas pelo ambiente virtual (quente ou frio, psicologicamente falando).

Teve-se como resultado que 44% dos voluntários classificaram a sensação no ambiente real como psicologicamente quente, 23% classificaram como frio, 23% considerou que a sensação no ambiente é mista e 10% não identificaram/tiveram dificuldade para identificar, como pode-se ver no gráfico 04:

Gráfico 04: Percentual de respondentes para cada sensação cromática apontada em ambiente virtual.



Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

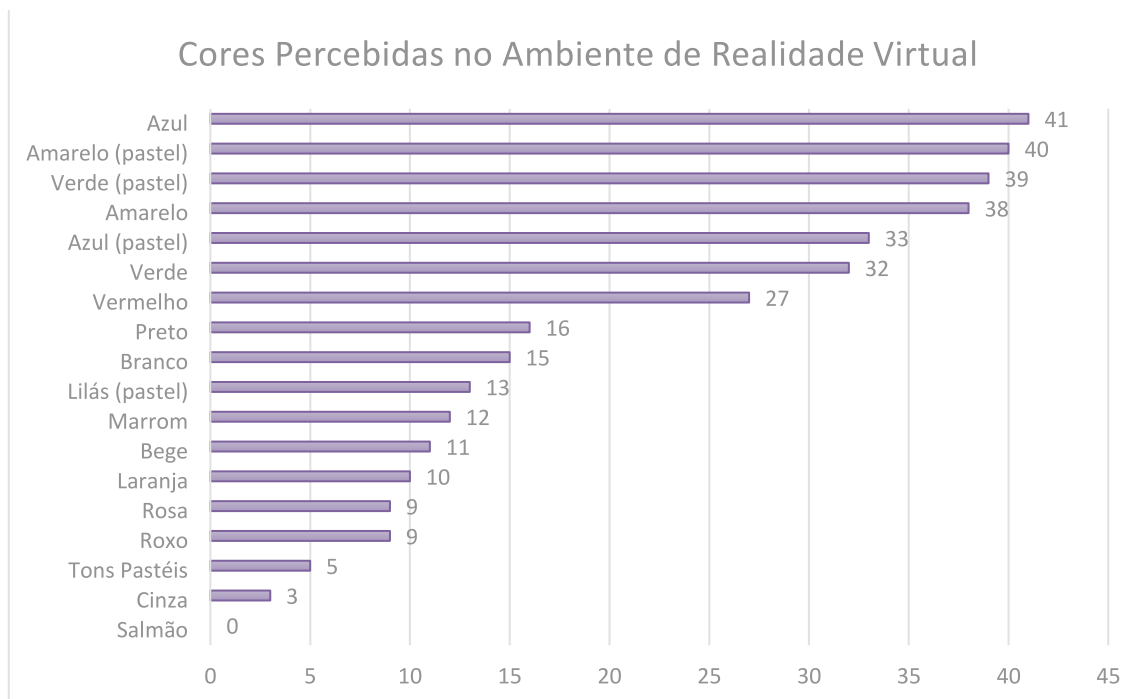
Acredita-se que a maior parte dos voluntários identificaram o ambiente como quente, psicologicamente falando, pois algumas das cores presentes possuem

propriedades vibrantes e energéticas, causando a sensação de aproximação e expansão das superfícies.

Pressupõe-se que devido à aplicação de diversas cores no ambiente, tanto frias quanto quentes, o mesmo apresenta um desequilíbrio harmônico e visual, o que influencia na sensação cromática dos voluntários. Verificou-se que 10% das pessoas não conseguiram identificar a sensação e 23% delas descreveram o ambiente como misto.

O gráfico 05 aborda os resultados da pesquisa sobre a solicitação de que os voluntários mencionassem as cores e tons identificados por eles no ambiente virtual durante os 2 minutos de observação. O destaque foi para as cores azul (41 voluntários), seguido do amarelo em tom pastel (40 voluntários) e a menos citada foi o cinza (3), como pode-se observar no gráfico que segue.

Gráfico 05: Resultados da percepção cromática no ambiente virtual.



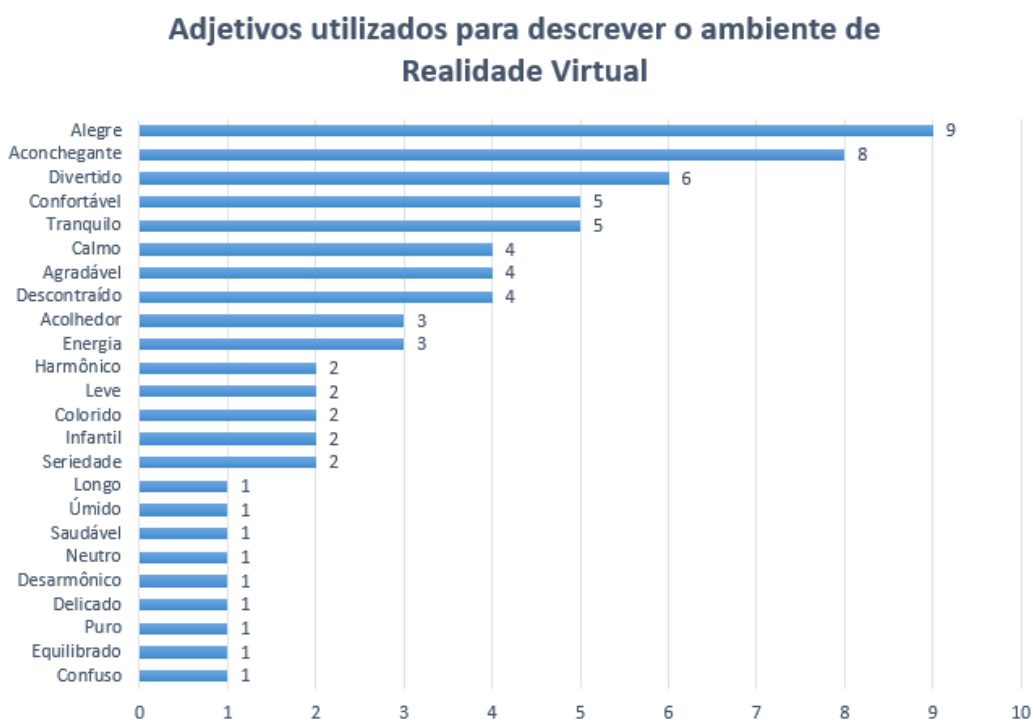
Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

As cores descritas pelos usuários e as cores da paleta de cores produzida do ambiente da figura 29 são análogas, e neste caso, as cores frias foram as mais mencionadas. Em resposta aos questionários, constatou-se que todas as cores presentes na paleta produzida foram percebidas pelos voluntários, sendo maior notórias as cores presentes em dois dos planos verticais, que são as maiores

superfícies do ambiente, como amarelo e azul (em tons suaves/“pastéis”), notou-se também o alto nível de percepção de cores mais saturadas como o azul e o verde. Supõe-se a que o cinza, que por sua vez sofreu menor destaque por, além de ser uma cor neutra, ser a coloração do piso, comumente que está abaixo do campo de visão do voluntário.

Assim como no ambiente real, houve-se o acréscimo da nomenclatura “tons pastéis” nas respostas da pesquisa, nos levando a crer que foram assim classificados por serem cores mais suaves de tons não tão vibrantes. Pôde-se também identificar que a maioria dos entrevistados descreveu o ambiente com adjetivos favoráveis, também de forma voluntária, pois não foi solicitada esta informação (Gráfico 6).

Gráfico 06: Sensações cromáticas percebidas pelos voluntários no ambiente virtual.



Fonte: Elaborado pela autora para a pesquisa.

Viu-se na fundamentação teórica que a cor produz efeitos psicológicos e fisiológicos que atuam diretamente no comportamento dos seres humanos, causando sensações como tranquilidade ou inquietação, frio ou calor, ordem ou desordem, e outras (FARINA, 2012). Portanto, como a cor é um poderoso estimulante psíquico, é natural que ocorra uma gama de experiências e sensações provocadas por ela.

Acredita-se que os adjetivos citados podem ser diretamente associados às cores mais observadas. Podemos destacar adjetivos como “aconchegante”, “confortável” e “tranquilo”, que são associados normalmente a tons suaves, como três

dos tons mais citados: o amarelo, o verde e o azul – em tons pastéis. Os adjetivos como “alegre” e “divertido” também remetem a uma das cores mais citadas, o amarelo, que como já fora dito é uma cor estimulante.

6.3. Análise comparativa entre as percepções cromáticas em meio real e virtual

As cores mais citadas no ambiente real foram respectivamente verde (pastel), amarelo (pastel), azul (pastel) e lilás (pastel), já as mais citadas no ambiente virtual foram azul, amarelo (pastel), amarelo e verde (pastel), respectivamente.

É possível observar a similaridade de percepção entre 3 das cores mais citadas nas análises tanto do ambiente real, quanto do ambiente virtual. Sendo elas o verde pastel (48 voluntários em meio real e 39 em meio virtual), o amarelo pastel (42 em meio real e 40 em meio virtual) e o azul pastel (39 em meio real e 32 em meio virtual) - levando-nos a resgatar a ideia de que por estarem presentes nos maiores planos do ambiente (verticais/paredes), despertam um grande destaque em relação às demais cores, como pode-se observar no quadro a seguir.

Quadro 4: Análise comparativa entre as cores percebidas no ambiente

Cores percebidas no ambiente		
	Ambiente Real	Ambiente Virtual
Verde (pastel)	48	39
Amarelo (pastel)	42	40
Azul (pastel)	39	33
Lilás (pastel)	34	13
Laranja	28	10
Rosa	23	9
Vermelho	22	27
Azul	20	41
Tons pastéis	15	5
Branco	12	15
Amarelo	11	38
Preto	10	16
Verde	9	32
Roxo	8	9
Marrom	8	12
Salmão	4	0
Bege	3	11
Cinza	2	3

Fonte: Elaborado pela autora da pesquisa.

Podemos perceber que algumas cores foram citadas na análise do ambiente real e não foram no meio virtual, como é o exemplo do salmão, que fora citado quatro (4) vezes na análise do ambiente real e nenhuma no virtual, o bege também esteve presente apenas três (3) vezes no ambiente real e onze (11) vezes no virtual.

As cores mais citadas no ambiente real foram respectivamente verde (pastel), amarelo (pastel), azul (pastel) e lilás (pastel), já as mais citadas no ambiente virtual foram azul, amarelo (pastel), amarelo e verde (pastel), respectivamente.

Aponta-se como possível causa da discrepância entre as demais cores mencionadas no ambiente a saturação dos tons vistos no ambiente de meio virtual, devido a dependência do uso do aparelho smartphone para a visualização do ambiente e, conseqüentemente, de suas respectivas resoluções e fidelizações.

É relevante destacar que o objetivo dessa pesquisa foi o de verificar o que era percebido em termo de cores entre os ambientes nos dois meios (real e virtual), entretanto, grande parte dos voluntários descreveu livremente, com adjetivos, as percepções que tiveram sobre as sensações que o ambiente os trouxe (Quadro 5).

Quadro 5: Análise comparativa entre os adjetivos usados para descrever o ambiente

Adjetivos usados para descrever o ambiente		
	Ambiente Real	Ambiente Virtual
Tranquilo	11	5
Confortável	9	5
Aconchegante	9	8
Calmo	8	4
Alegre	8	9
Leve	7	2
Divertido	6	6
Acolhedor	5	3
Incômodo	4	0
Harmônico	4	2
Seguro	3	0
Confuso	3	1
Agradável	3	4
Vibrante	2	0
Sem descanso visual	2	0
Lúdico	2	0
Colorido	2	2
Puro	1	1
Organizado	1	0
Nostálgico	1	0

Monótono	1	0
Gostoso	1	0
Estimulante	1	0
Chamativo	1	0
Descontraído	0	4
Energia	0	3
Infantil	0	2
Seriedade	0	2
Longo	0	1
Úmido	0	1
Saudável	0	1
Neutro	0	1
Desarmônico	0	1
Delicado	0	1
Equilibrado	0	1

Fonte: Elaborado pela autora da pesquisa.

Podemos destacar a similaridade entre parte dos adjetivos utilizados para descrever os ambientes. Os cinco adjetivos mais citados pelos usuários para descrever o ambiente (“alegre”, “aconchegante”, “divertido”, “confortável” e “tranquilo”) aparecem no topo das percepções nos dois meios, estes adjetivos estão diretamente ligados às percepções principais cores descritas pelos voluntários, como pôde ser visto no quadro 5.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da produção de um acervo de informações que pode ser útil como aprofundamento a respeito dos assuntos abordados nesta pesquisa, a análise comparativa da percepção cromática entre o ambiente real e virtual nos traz vantagens como a possibilidade de nortear futuros projetos em áreas como design de interiores e arquitetura. Nesta seção são apontadas as conclusões sobre a pesquisa produzida, acerca da importância da percepção cromática de ambientes e da ferramenta utilizada no estudo, o óculos de Realidade Virtual, além de trazer sugestões para estudos posteriores.

Esta pesquisa teve o caráter de experimento piloto, uma vez que a amostra não foi significativa, no entanto, pôde-se verificar a viabilidade, o tempo, os custos e eventos adversos para planejamentos de pesquisas futuras.

A amostra de voluntários foi de 20% do total de alunos do curso de design, divididos em dois grupos de 10%. O experimento teve a duração de 5 dias, sendo 1 desses dias utilizado para a captação e edição da imagem em 360° do plano, e 4 destes dias divididos entre os experimentos de visita ao ambiente real/físico e a utilização da ferramenta do óculos RV para obtenção da experiência do ambiente virtual. Houveram imprevistos que durante a realização do experimento, como uma das voluntárias sentir-se mal, durante a execução da experiência em RV, fazendo com que a experiência tivesse que ser interrompida, retirando o óculos da mesma e prestando o cuidado necessário.

O presente estudo atingiu os objetivos esperados através da identificação da percepção cromática que os voluntários tiveram sobre o ambiente, sendo ele real ou em meio virtual. Em meio real, isto pode se dar através do experimento onde os voluntários observaram, de forma individual, o ambiente e em seguida, respondendo as perguntas solicitadas. Em meio virtual, deu-se através do experimento da observação do ambiente, onde o voluntário vestiu o óculos de RV, podendo assim observar o ambiente, e após isto, respondendo as mesmas perguntas do experimento anterior. As semelhanças e divergências entre as percepções cromáticas nas representações reais e virtuais do ambiente puderam ser identificadas através da análise comparativa entre os dados que foram obtidos através da opinião dos estudantes no ambiente real e no virtual.

As obtenções de dados, através de pesquisas bibliográficas, sobre os temas desenvolvidos nesta pesquisa serviram para alicerçar as informações que foram necessárias para a conclusão desta pesquisa. Dados como a temperatura das cores, sinestesia cromática e percepção ambiental forneceram informações sobre as possíveis percepções e sensações que os voluntários poderiam ter ao relacionar-se com o ambiente de estudo de caso. O estudo sobre o óculos de Realidade Virtual e suas aplicações foram relevantes para o entendimento de seu uso como ferramenta de aplicação do experimento em meio virtual.

7.1. Conclusões acerca da importância da percepção cromática de ambientes

Com a pesquisa pudemos perceber que, a percepção ambiental cromática em ambientes manifesta sua relevância de modo que o ser humano sente a necessidade de reconhecer adequadamente o ambiente para vivencia-lo de forma adequada, tendo em vista que a impressão causada por cada cor é determinada pelo contexto onde ela está inserida.

O estudo trouxe à tona o fato de que os estímulos, os comportamentos e as reações humanas sofrem influência através da percepção ambiental, ocasionando sensações como alegria ou tristeza, exaltação ou depressão e calor ou frio.

Durante o processo de desenvolvimento da pesquisa e da fundamentação teórica, pudemos entrar em contato com estudos que abordaram a sinestesia cromática em ambientes de brinquedotecas. Apoiados em tais estudos, a pesquisa nos revelou que uma análise cromática de projetos antes de sua execução propriamente dita poderá trazer benefícios, uma vez que, se a percepção do ambiente e das cores inseridas nele ocorrer de forma diferente do planejado, a reação emocional e as experiências dos usuários poderão alterar o envolvimento dele com o mesmo. No caso da brinquedoteca, uma percepção do ambiente de forma equivocada pode afetar as crianças de forma negativa, deixando-as agitadas ou cansadas em demasia. Uma sugestão viável para a melhoria do ambiente seria identificar os problemas de cores existentes na Brinquedoteca e propor um novo projeto cromático que trouxesse menor poluição visual, como forma de combater os efeitos negativos que afetam diretamente o desempenho nas atividades e nos estudos dos alunos que utilizam o espaço. Ambientes de brinquedotecas devem estimular a criatividade e desenvolver o lúdico, portanto as cores desses ambientes devem trazer estes estímulos de forma positiva.

7.2. Conclusões acerca das similaridades e divergências perceptivas entre o virtual e o real

A pesquisa verificou uma similaridade entre as percepções das cores mais citadas nas análises do ambiente real e do ambiente virtual, porém houve o acréscimo e a ausência de algumas cores e tons citados. A similaridade estendeu-se até os adjetivos utilizados para descrever as sensações que o ambiente transmitiu, como “alegre”, “confortável” e “tranquilo”, fazendo-nos crer na possível fidelidade da ferramenta e do seu uso para percepção cromática ambiental. Contudo, houveram

divergências entre as percepções e isto pode (e deve) ser verificado em estudos com amostras mais representativas, o que não foi a intenção desta pesquisa.

Entendemos que a similaridade dos questionamentos obtida através de papel foi dada pela fidelidade da fotografia capturada que foi utilizada para observação do ambiente de estudo de caso. Acredita-se que um fator que influenciou os resultados divergentes deu-se por a imagem utilizada para observação no óculos virtual ter cores mais vibrantes/saturadas comparadas a observação no ambiente real, por a iluminação ser mais difusa no mesmo.

7.3. Conclusões acerca da ferramenta óculos de Realidade Virtual em percepções ambientais

De um modo geral, a RV mostra-se como um “espelho” da realidade palpável/física, permitindo as pessoas a visualizarem e manipularem representações geradas através da tecnologia, onde o usuário tem a sensação do tempo real e a capacidade de interagir com o mundo ao seu redor. A utilização do óculos de Realidade Virtual como ferramenta de visualização de conteúdos potencializa o acesso as informações de diversas áreas de forma mais didática, especialmente quando se trata de um *head mounted display* do tipo celular *holder*, que é de baixo custo e fácil utilização.

Esta ferramenta facilitou a pesquisa de modo que metade dos voluntários não precisou deslocar-se até o ambiente físico de estudo (a brinquedoteca) para que pudessem vivenciar as sensações trazidas por ele. A experiência pôde ser feita de em qualquer ambiente com pouca luz, onde o usuário pudesse vestir o óculos de RV e após isso cobri-lo para evitar a entrada de luz em suas cavidades, para que a sua experiência não fosse afetada.

O ambiente ideal que deve ser utilizado para este tipo de experimento deve haver pouca incidência de luz, tendo em vista que em alguns modelos de óculos de RV, existem frestas na estrutura por onde a luz pode passar e, por ventura, alterar a percepção do usuário sobre o ambiente observado durante aquele espaço de tempo.

Existe a possibilidade de algumas pessoas passarem mal com o uso do óculos de RV, o que traz sensações de desequilíbrio e/ou tonturas, principalmente pessoas que já sofrem de algum problema como labirintite, portanto, torna-se relevante que isto seja previamente avisado aos voluntários do experimento. Caso o voluntário não tenha conhecimento de sua situação ou de seu diagnóstico, participar do experimento e sentir-se mal, algumas medidas podem ser tomadas para diminuir o mal estar como:

acalmar a vítima e não a deixa-la realizar nenhum movimento brusco (em especial com a cabeça), e o mais importante, após a crise passar, orientar a vítima a procurar atendimento médico especializado.

7.4. Sugestões para estudos posteriores

Propõe-se que mais pesquisas na área de psicologia das cores em relação a realidade virtual sejam feitas, pois nota-se uma carência nesta área de pesquisas, e como foi visto, a cor pode facilitar ou dificultar relação do usuário com o ambiente em que ele está inserido. Mostra-se relevante o desenvolvimento de mais estudos na área de aplicação de cores para brinquedotecas, tendo em vista as cores influenciam direta e indiretamente os seres humanos, e o espaço da brinquedoteca deve ser utilizado como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem, portanto deve ser prazeroso e seguro para que a criança possa desenvolver suas potencialidades.

É relevante ampliar a amostragem desta pesquisa e desenvolver um estudo formal de validação da ferramenta para verificar se os resultados continuam os mesmos ou similares. Outra sugestão é utilizar o mesmo estudo com voluntários de diversos cursos e áreas, comparando o nível de “sensibilidade” e percepção, verificando se é o mesmo em relação aos voluntários que possuem algum conhecimento direto sob a área de percepção cromática.

Recomenda-se também a utilização dos óculos de Realidade Virtual para verificar a eficácia de seu uso na assimilação de conteúdos no processo de aprendizagem em universidades, como Design de Interiores, por exemplo.

Essas sugestões proporcionariam um aprofundamento no tema da presente pesquisa, de forma que venham a auxiliar a formação de profissionais que possam atuar na área do design, da tecnologia e da arquitetura.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, Angélica de S. G; *et. al.* "A utilização da realidade virtual em análises ergonômicas e de usabilidade de embalagens - uma revisão de literatura", p. 2-11. In: **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4]**. São Paulo: Blucher, 2014.

BRAGA, Marta Cristina Goulart. **Diretrizes para o design de mídias em realidade aumentada**: situar a aprendizagem colaborativa online. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

BORBA, E. Z.; ZUFFO, M.; MESQUITA, F.; Realidade virtual imersiva: Fundamentos, características e perspectivas de aplicação na comunicação publicitária. **Anais IX SOPCOM**: Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Comunicação. Coimbra (Portugal), nov 2015.

BINS ELY, V; Ergonomia + Arquitetura: buscando um melhor desempenho do ambiente físico. **Anais do 3º Ergodesign – 3º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia: Produtos, Programas, Informação, Ambiente Construído**. Rio de Janeiro: LEUI/PUC-Rio, 2003.

CARNEIRO, Rosângela Maria de Souza. **A cor nas salas de aula do ensino médio**: recomendações com base em estudos de escolas em Florianópolis. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Florianópolis, SC, 2012.

CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COSTI, M. **A influência da luz e da cor em corredores e salas de espera hospitalares**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

AGRELA, Lucas. **5 aplicações da realidade virtual no mundo real**. Especialista de Stanford conta algumas das formas que a tecnologia já pode nos ajudar. 20 nov 2016, 09h00. Disponível em: ><https://exame.abril.com.br/tecnologia/5-aplicacoes-da-realidade-virtual-no-mundo-real/><. Último acesso: 18 out 2017, 23:05.

FARINA, Modesto; PEREZ, Clotilde; BASTOS, Dorinhos. **A psicodinâmica das cores em comunicação**. São Paulo. 6. Ed. Edgard Blucher Ltda, 2011.

FONSECA, Juliane Figueiredo. **A Contribuição da ergonomia ambiental na composição dos ambientes construídos de locais de trabalho de escritório**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

FONSECA, J. F.; MONT'ALVÃO, C. Cor nos locais de trabalho: Como aplicá-la de forma adequada às necessidades dos usuários e às exigências da tarefa? **14º Congresso Brasileiro de Ergonomia - ABERGO 2006**. Curitiba, Paraná, novembro de 2006.

FOUCO, L. **Brinquedoteca**: o cantinho onde a única regra é se divertir. 25 nov 2016. Disponível em: ><https://bebe.abril.com.br/decoracao-e-enxoval/brinquedoteca-o-cantinho-onde-a-unica-regra-e-se-divertir/><. Último acesso: 15 nov 2017, 11:22.

FURTADO, A. **Um espaço para brincar e aprender**. 04 jun 2010. Disponível em: ><http://www.acesa.com/casa/arquivo/ambientes/2010/06/04-brinquedoteca/><. Último acesso: 15 nov 2017, 10:09.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. p. 207.

DINIZ, A.C.; GULLINO, D. **Construtoras apostam em óculos de realidade virtual**. Tecnologia facilita visita dos clientes aos imóveis. 15/05/2016 6:00 / Atualizado 16/05/2016 8:20. Disponível em: ><https://oglobo.globo.com/economia/construtoras-apostam-em-oculos-de-realidade-virtual-19303530#ixzz4vufEHS8s><. Último acesso: 12 out 2017, 18:05.

GURGEL, Mirian. **Projetando espaços**: Guia de arquitetura de interiores para áreas comerciais. 2º edição. São Paulo: Editora Senac, 2005.

GURGEL, Mirian. **Organizando espaços**: Guia de decoração e reforma de residências. 2º edição. São Paulo: Editora Senac, 2012.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores**: Como as cores afetam a emoção e a razão. 1º edição. São Paulo: Gustavo Gali, 2013. P. 23.

HOLL, Steven. Questions of perception. Phenomenology of Architecture in HOLL, Steven; PALLASMAA, Juhani e PÉREZ-GOMEZ, Alberto. Questions of perception. **Phenomenology of Architecture**. San Francisco: William Stout Publishers, 2007. p.39-42.

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (IST), Universidade de Lisboa. **Realidade Virtual**. Página desenvolvida no âmbito da disciplina Comunicação Multimídia, 13 de junho de 2017. Disponível em: ><http://web.ist.utl.pt/ist170613/><. Acesso em: 10 out 2017, 22:40.

KIRNER, C; PINHO, M. S. Introdução à realidade virtual. Minicurso. **1º Workshop de Realidade Virtual** São Carlos, SP, 9-12 de Novembro de 1997. Disponível em: ><http://www.ckirner.com/download/tutoriais/rv-wrv97.pdf><. Acesso em: 11 out 2017, 20:05.

KIRNER, Cláudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. **Realidade Virtual e Aumentada**: Aplicações e Tendências. Uberlândia: Editora SBC, 2011. cap. 1, p. 10-25.

KIRNER, Cláudio; SISCOOTTO, Robson. Realidade Virtual e Aumenta. Conceitos Projetos e Aplicações. **IX Simpósio de RV e RA**. Petrópolis-RJ: SBC, 2007.

Disponível em

<http://www.marcelohsantos.com.br/aulas/downloads/2Semestre_2014/novasmidias/Jogos_PE_Novas_Midias_e_Tecnologias_para_Jogos_Aula4_01.pdf>. Acesso em: 16 out 2017, 19:15.

Kirner, C.; Tori, R. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: (Ed.). **Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências**. São Paulo - SP, 2004, p.3-20.

LEÇA, Ivy. Realidade virtual e o futuro da publicidade. **Sap Se**. 7 jul. 2016.

Disponível em: > <https://news.sap.com/brazil/2016/07/07/realidade-virtual-e-o-futuro-da-publicidade/><. Acesso em: 16 out 2017, 22:15.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência** - O Futuro do pensamento na era da Informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993, 203 páginas.

MARQUES, M. S. B. C. **Ambientes Virtuais e Imersivos**. Emprego da Realidade Virtual na concepção e na comunicação do projeto de Arquitetura. Dissertação de Mestrado Integrado em Arquitetura com especialização em Interiores e Reabilitação do Edificado. 6 mar 2017.

MELLO SOBRINHO, Evaldo Carneiro de. **Ambientes Virtuais Imersivos: A Perspectiva de Pesquisadores em relação à linguagem e à tecnologia**. Dissertação (Mestrado), UFRJ/CLA/ Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Linguística Aplicada. Rio de Janeiro, 2011.

MENDONÇA, Raphael Leal; MUSTARO, Pollyana Notargiacomo. Como tornar aplicações de realidade virtual e aumentada, ambientes virtuais e sistemas de realidade mista mais imersivos. In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto. **Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Uberlândia: Editora SBC, 2011. cap. 6, p. 96-112.

MJV BLOG. **Realidade Virtual e negócios: exemplos de aplicação**. Publicado por Time MJV on 4/mai/2017 17:32:00. Disponível em <

<http://blog.mjv.com.br/realidade-virtual-e-neg%C3%B3cios-exemplos-de-aplica%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 12 out 2017, 12:10.

O GLOBO. **Documentário em realidade virtual mostra vida de refugiados sírios**. 19/05/2015, 14:28 / ATUALIZADO 19/05/2015, 15:16. Disponível em:

><https://oglobo.globo.com/mundo/documentario-em-realidade-virtual-mostra-vida-de-refugiados-sirios-16202869#ixzz4vulu80el><. Último acesso: 10 out 2017.

OTTOSSON, Stig. Virtual reality in the product development process. Article In: **Journal of Engineering Design** 13(2):159-172 · Junho, 2002.

OKAMOTO, J. **Percepção ambiental e comportamento: visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunidade**. São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

PAIVA, M. M. B. **Ergonomia no Ambiente Construído de Instituições para Idosos: Estudo de Caso em Instituição Brasileira e Portuguesa**. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Design, UFPE, Recife, 2012.

PERNÃO, João N. **A interpretação da Realidade com Variação da Cor pela Luz no Espaço e no Tempo**. Tese de mestrado. Univ.Lisboa, Faculdade de Arquitectura de Lisboa, 2005.

PEQUENAS EMPRESAS, GRANDES NEGÓCIOS. **Restaurante nos EUA usa Realidade Virtual para treinar funcionários**, 18 de julho de 2017. Disponível em: ><http://revistapegn.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/07/restaurante-nos-eua-usa-realidade-virtual-para-treinar-funcionarios.html><. Acesso em: 12 out 2017.

PERUZZI, A. e CAVALHIERI, M. (2003). Java 3D: aplicações em realidade virtual. In: Cardoso, A., Teixeira, C. & Lamounier, E. (Eds.). **Ambientes virtuais: projeto e implementação**. Porto Alegre, Editora SBC, pp.49-78.

PINHEIRO, J. Q.; ELALI, G. A.. Comportamento socioespacial humano. In: CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice A. (Orgs). **Temas básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis: Editora Vozes, 2011.

RAISEL, T.M; Nunes, J. Realidades Misturadas, Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Hiperrealidade Virtual: usos e possibilidades na publicidade. **Anais do 40º Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação** – Curitiba - PR – 04 a 09/09/2017.

RAPOPORT, A. **Aspectos Humanos de la Forma Urbana**. Barcelona. Editora Gustavo Gilli, S.A: 1978.

RAPOSO, A. *et al.* **Visão Estereoscópica, Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Colaboração**, 2004. Disponível em: >http://www.tecgraf.puc-rio.br/publications/artigo_2004_visao_estereoscopica_realidade_virtual.pdf<. Último acesso: 12 set 2017.

ROBERTSON, A.; ZELENKO, M. **Voices From A Virtual Past: An oral history of a technology whose time has come again**. Disponível em: <http://www.theverge.com/a/virtual-reality/oral_history>. Acesso em: 16 out 201, 21:15.

SANCHOTENE, I. S. **Técnicas de virtual heritage (VH) e as legislações brasileiras aplicadas ao patrimônio cultural - Estudo de Caso: Campo de Sant'Anna**. Dissertação de Mestrado em Ciências em Engenharia Civil. COPPE, UFRJ. Rio de Janeiro. 2007.

SILVA, Fernando *et al.* Sistema flexível de realidade aumentada de baixo custo com base em projecção estereoscópica. In: Encontro Português de Computação Gráfica. **Anais...** 17, Covilhã, 2009.

SISCOUTTO, R. A.; SZENBERG, F.; TORIL, R.; RAPOSO, A. B.; CELES, W.; GATTASS, M. Estereoscopia. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. **Apostila do Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality**. Belém – PA, 02 de Maio de 2006, p. 19-20. Disponível em: >http://www.ckirner.com/download/capitulos/Fundamentos_e_Tecnologia_de_Realidade_Virtual_e_Aumentada-v22-11-06.pdf<. Acesso em: 03 set 2017.

SOARES, C. P. S.; **A sinestesia cromática em ambientes de estudo**: um estudo de caso na biblioteca da UFPE/CAA. Projeto de Graduação em Design. Caruaru, Pernambuco, junho de 2015.

SODOWSKI Jr., W., STANNEY, K. Chapter 45: Measuring and Managing Presence in Virtual Environments”. In: Stanney, K (Ed.). **Handbook of virtual environments**: Design, implementation, and applications, 2002.

SOBRAL, E. R. F.A.; PAIVA, M. M. B.; PORTO, N. R. S.; VILLAROUÇO, V. M. Discussão acerca da percepção ambiental, suas ferramentas e cognição. **Anais do 15º ERGODESIGN – Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces**. Recife, Pernambuco, junho de 2015.

SOBRAL, E. R. F.A.; **Percepção ambiental de idosos**: anseios e desejos para o lugar de morar. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Design, 2015.

TECHTUDO. **Veja o que é Cardboard, gadget do Google dado aos participantes do I/O**. Publicado por Paulo Alves. Disponível em: ><http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/06/veja-o-que-e-cardboard-gadget-do-google-dado-aos-participantes-do-io.html><. Acesso em: 01 out 2017.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio. Fundamentos da realidade virtual. In TORI, R.; *et al.* Fundamentos e tecnologia da realidade virtual e aumentada. **Apostila do Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality**. Belém – PA, 02 de Maio de 2006.

VASCONCELOS, C. S. F.; SOARES, M. M.; VILLAROUÇO, V. M. Avaliação ergonômica do ambiente construído: Estudo de caso em uma biblioteca universitária. **Ação Ergonômica – Revista Brasileira de Ergonomia**. Ação Ergonômica. Volume 4, número 1, 2009.

WOLOSZYN, M.; GONÇALVES, B. S. Análise da tipografia em interfaces de realidade virtual. **Anais XVIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul** – Caxias do Sul - RS – 15 a 17/06/2017.

ZAP EM CASA. **Monte uma brinquedoteca em casa**: um lugar lúdico e educativo. 05 ago 2016. Disponível em: > https://revista.zapimoveis.com.br/monte-uma-brinquedoteca-em-casa-um-lugar-ludico-e-educativo/?utm_source=g1_canal&utm_medium=link-materia&utm_campaign=dicas<. Último acesso: 13 nov 2017.

REFERÊNCIAS DAS FIGURAS

Figura 1: Círculo Cromático - Cores quentes e cores frias. Disponível em: >http://pinstake.com/cores-quentes-e-frias/http:%7C%7Cbetebrito%5Ecom%7Cwp-content%7Cuploads%7C2007%7C07%7Ccores_quentes_e_frias%5Ejpg< Último Acesso: 5 jul de 2017, 23:00.

Figura 2: Cores Quentes. Disponível em: ><https://www.todamateria.com.br/cores-frias/>< Último Acesso: 6 de jul 2017, 00:03.

Figura 3: Ambientes com aplicação de cores quentes. Disponível em: ><http://www.i-decoracao.com/cores/truques-decoracao-vermelho-laranja-rosa><. Último acesso: 01 set 2017.

Figura 4: Sala com aplicação de cores quentes. Disponível em: ><http://www.blogelian.com.br/decoracao-as-cores-nos-ambientes><. Último acesso: 01 set, 14:01.

Figura 5: Cores Frias. Disponível em: ><https://artes.umcomo.com.br/artigo/quais-sao-as-cores-frias-9007.html><. Último acesso: 6 de jul 2017, 00:03.

Figura 6: Ambiente com aplicação de cores frias. Disponível em: >http://estudiopar.com.br/wpcontent/uploads/2017/02/composi%C3%A7%C3%A3o_cores_an%C3%A1logas_frias_decora%C3%A7%C3%A3o_estudio_par.jpg<. Último acesso: 01 set 2017, 14:14.

Figura 7: Ambiente com aplicação de cores frias. Disponível em: ><http://www.casaestilos.com.br/noticias/good-vibes-para-o-ano-que-inicia/><. Último acesso: 01 set 2017, 14:16.

Figura 8: Top 20 quartos decorados com azul. Disponível em: ><https://casavogue.globo.com/Interiores/Ambientes/noticia/2015/09/top-20-quartos-decorados-com-azul.html><. Último acesso: 03 jun 2018, 12:44.

Figura 9: Brinquedotecas garantem espaço para jogos e diversão em casa. Disponível em: > <https://revista.zapimoveis.com.br/brinquedotecas-garantem-espaco-para-jogos-e-diversao-em-casa-4036365-sc/><. Último acesso: 01 fev 2018, 16:03.

Figura 10: Monte uma brinquedoteca em casa: um lugar lúdico e educativo. Disponível em: ><http://g1.globo.com/especial-publicitario/zap/imoveis/noticia/2016/08/monte-uma-brinquedoteca-em-casa-um-lugar-ludico-e-educativo.html><. Último acesso: 01 fev 2018, 14:16.

Figura 11: KIRNER, C.; PINHO, M.S. (1997) - Introdução à Realidade Virtual. Livro do Mini-curso, 1º Workshop de Realidade Virtual. São Carlos, SP, 9-12 de Novembro de 1997, p. 5.

Figura 12: Cardboard. Disponível em: ><http://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/06/veja-o-que-e-cardboard-gadget-do-google-dado-aos-participantes-do-io.html><. Último acesso: 15 jun 2018, 20:11.

Figura 13: Realidade virtual para a terceira idade. Disponível em: ><https://link.estadao.com.br/blogs/ligia-aguilhar/realidade-virtual-para-a-terceira-idade/><. Último acesso: 15 jun 2018, 17:08.

Figura 14: Sensorama, de Mort Heling. Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

Figura 15: *Sword of Damocles*, de Ivan Sutherland. Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

Figura 16: *Visually Coupled Airborne Systems Simulator*, "capacete do Darth Vader". Instituto Superior Técnico (IST), Universidade de Lisboa, 2017.

Figura 17: Simulação de voo no C-3 Link Trainer, US Army Air Forces, 1940s. Força Aérea Brasileira, 2016.

Figura 18: Oculus Rift VR Headset Just Hit the Stores in the UK!. Disponível em: >www.wearableo.com/oculus-rift-vr-headset-uk/<. Último acesso: 15 jun 2018, 17:15.