

Color Key:

O design de um jogo sobre a teoria das cores

Matheus Rocha de Souza Ramos

Graduando em Desenho Industrial
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Brasil
matheusrsr@yahoo.com.br

Alexssandro Mello Furtado

Graduando em Desenho Industrial
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Brasil
alexmfurtado@gmail.com

Priscilla Maria Cardoso Garone

Departamento de Desenho Industrial
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Vitória, Brasil
priscilla.garone@ufes.br

Resumo—O presente artigo disserta sobre a concepção do jogo *Color Key*, que visa contribuir para o reconhecimento das cores primárias e a compreensão da formação das cores secundárias e terciárias pelo público infantil em fase de alfabetização. Fundamentado em pesquisa bibliográfica e metodologia de projeto em design, *Color Key* foi desenvolvido para auxiliar na compreensão do público sobre a teoria da cor. O estudo aborda aspectos físicos e cognitivos da cor enquanto luz e pigmento, e aponta o designer enquanto projetista responsável pela geração de um produto lúdico, com o papel de contribuir para a compreensão de conteúdos por meio de mensagens visuais no jogo.

Palavras-chave—*Game design, cor, cognição, aprendizado.*

I. INTRODUÇÃO

A tecnologia se faz presente nos dias atuais e abrange cada vez mais os objetos e ações presentes no dia a dia. Seu objetivo é sempre de facilitar, ampliar ou otimizar processos, atividades e o conhecimento. Um dos ramos de abrangência da tecnologia é o da diversão, que incorpora os mais variados tipos de mídias, e uma delas é o jogo, que está cada vez mais presente na vida das pessoas, e introduziu uma nova forma de comunicação. Essa forma de comunicação se mostra promissora em âmbitos diversos, uma vez que influencia a sociedade e a cultura.

O designer aparece como um dos profissionais condutores dessa mudança social e cultural, pois planeja e desenvolve os elementos lúdicos do jogo e o modo como estes interagem e são entendidos pelos jogadores. Neste intento, este estudo partiu da tentativa de criar um jogo tendo como público alvo crianças em fase de alfabetização. A intenção é que o jogo possa auxiliar essas crianças na assimilação da teoria das cores, e entender o processo de mistura entre primárias, que ao se

misturarem formam as cores secundárias, dentre outros pontos importantes para compreensão da cor.

O jogo é composto por uma fase contínua em que o jogador decide se o personagem vai desviar ou não de balões de tinta para acertar a combinação da cor indicada na tela, fixando melhor a compreensão da mistura das cores. O presente artigo relata o processo de desenvolvimento do jogo, além de abordar temas como cognição, teoria das cores e discutir o papel do designer de jogos no contexto instrutivo.

II. O JOGO

É sabido que inúmeros estudiosos defendem o princípio de que o jogo é um fato mais antigo que a cultura [1]. Seja entre os animais ou entre os seres humanos, o jogo está ligado à fisiologia e também à expressão de um sentido. O jogo transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação [1]. Com isso, infere-se que todo jogo significa alguma coisa.

O jogo está presente nas mais variadas culturas e tem suas qualidades de ação bem determinadas e distintas. É entendido também como atividade temporária, com uma finalidade autônoma e que se realiza tendo em vista a satisfação que consiste nessa própria realização. É assim que, em primeira instância, o jogo se apresenta aos homens: como um intervalo em sua vida cotidiana. Todavia, em sua qualidade de distensão regularmente verificada, ele se torna um acompanhamento, um complemento e, em última análise, uma parte integrante da vida em geral.

O entendimento de que o jogo pode ser compreendido como um sistema complexo abre caminho para uma análise mais objetiva em direção a um estatuto, ou reconhecimento de um conjunto de critérios, notoriamente aplicados na fundamentação de suas amplitudes de uso. No entanto, também

é válido perceber que esse mesmo processo está subentendido em uma esfera maior de relacionamentos midiáticos, nos quais os jogos historicamente se valeram [2]. O autor ainda afirma que os jogos se reciclam como modalidades formais, no âmbito do discurso e das temáticas abordadas, e de interesses a serem comunicados através de componentes visuais repletos de referenciais exteriores.

O jogo, em sua forma de apresentação, é mais atraente no que diz respeito à representação do mundo e suas sensações, permitindo ao jogador o controle da fantasia, experiência e imersão. O jogo está cada vez mais presente na vida das pessoas, introduzindo e apresentando novas formas de comunicação que influenciam a sociedade e a cultura, além de corroborar e impulsionar o desenvolvimento das ciências e tecnologias.

Sendo um universo mercadológico vasto, vários autores tentaram e ainda tentam definir o conceito de jogo. Um jogo é uma atividade lúdica composta por uma série de ações e decisões, limitada por regras e por um universo próprio, que resulta em uma condição final [3]. No jogo, por mais que certos objetivos estejam presentes, o desafio sempre existe. Um instrumento muito importante no jogo é a regra. O jogo é uma atividade de ocupação voluntária. Existem limites de tempo e espaço, segundo regras. É acompanhado de um sentimento de tensão e alegria.

O jogo é estimulante, desenvolve habilidades motoras, psicológicas ou intelectuais [4]. A história dos jogos se mescla com a história da vida na terra, podendo citar o comportamento lúdico dos animais. Os jogos possuem regras e tomada de decisão que influenciarão no resultado.

Algumas decisões fazem diferença no projeto de um jogo, como por exemplo, a facilidade de entendimento das regras, o tempo médio de duração, a jogabilidade, a interface, e o aspecto visual. Todas essas questões são estudadas pelo designer de jogos.

O trabalho de um designer de jogos começa no planejamento, ou seja, no desenvolvimento de uma ideia. Traçam-se objetivos, e através de metodologias parte-se para a geração de conceitos e alternativas. Esboços, protótipos, testes são feitos para avaliar e validar a melhor alternativa, para construir o produto final jogável. Entretanto, durante o processo, deve ser considerado e estudado o usuário e/ou o público alvo ao qual se destina o produto.

Os jogos estão inseridos no contexto e na realidade das crianças e dos jovens, seja em suas casas, seus dispositivos móveis ou em seu ambiente escolar, e são responsáveis por parte da informação absorvida pela criança [5].

Os jogos dão possibilidade de experimentação aos jogadores e contribuem para a retenção do conhecimento adquirido de maneira espontânea. Nesse contexto, ressalta-se a importância do papel desempenhado pelo designer enquanto planejador e projetista desse vínculo entre jogo e jogador, entre um produto - o jogo, e o usuário - a criança.

III. COGNIÇÃO INFANTIL E O APRENDIZADO

A necessidade de estudar o que é cognição surgiu ao buscar entender como a criança percebe o mundo, e de que forma o jogo poderia contribuir nesse processo.

A cognição pode ser definida como “o processo ou faculdade de adquirir um conhecimento”; o “conjunto de unidades do saber da consciência que se baseiam em experiências sensoriais, representações, pensamentos e lembranças” ou ainda “série de características funcionais e estruturais da representação ligadas a um saber referente a um dado objeto” [6].

Estudos apontam que o processo de aprendizado da criança começa antes de frequentar a escola, pois o processo cognitivo é desenvolvido antes mesmo de iniciar o processo educativo direcionado [7].

Autores afirmam que a criança aprende e assimila tudo o que vive e o que vê na realização de atividades. Para a criança, as imagens contribuem para o entendimento de um objeto de aprendizado, embora a leitura da imagem seja complexa, pois depende de inúmeros fatores como forma, cor, contraste, por exemplo.

Estudos confirmam que a criança que não é instigada pode crescer com limitações, e seu desenvolvimento cerebral pode ficar comprometido, mas sabe-se que estímulos excessivos são nocivos [5].

Em casa ou na escola, a criança não deve receber passivamente e a toda hora informações, mesmo que estas sejam todas benéficas. Ela deve ter um momento para fazer suas próprias deduções, e, por isso, deve-se deixá-la montar e desmontar seus próprios desafios.

A autora explica que, segundo o dicionário de psicopedagogia, no verbete “aprender brincando”, é explicitado que a aprendizagem se dá através da atividade lúdica. Quando materiais lúdicos são concebidos de tal forma que, por seu meio, é possível visar processos bem definidos de aprendizagem, pode-se ilustrar com os jogos didáticos.

Uma criança joga porque se diverte, mas dessa diversão emerge a aprendizagem. A atividade de aprender torna-se mais acentuada à medida que a criança começa a desenvolver a capacidade de comunicação como instrumento do pensar. A experiência que a criança tem com o jogo é uma situação de aprendizagem. Acredita-se que o modo de estimular essas capacidades é de fundamental importância.

No início da vida escolar é proporcionado o desenvolvimento dos meios de expressão, que até aquele momento não eram fortemente presentes no cotidiano das crianças, como a escrita, a gráfica e a visual. Antes da escola, essas crianças se expressavam principalmente pelo canal verbal e corporal [8].

O Ministério da Educação, MEC, compreende por alfabetização como a capacidade de interagir por meio de textos escritos em diferentes situações. [9] O Ministério afirma também que a alfabetização iniciada deve ser iniciada até os oito anos de idade, e deve garantir a inserção da criança na cultura escolar, bem como a aprendizagem da leitura e da

escrita e a ampliação de seu universo de referências culturais, nas diferentes áreas do conhecimento e diferentes linguagens.

Entende-se como a expressão textual aquela vinculada ao aprendizado das letras e das palavras. Para desenvolver tal forma de expressão, a criança deve ser falante da língua e ser capaz de diferenciar o desenho da escrita. Em relação à expressão gráfica e visual, sabe-se que os meios de comunicação contribuem significativamente para a disseminação das imagens, e a compreensão da cor é parte desse processo.

As imagens podem contribuir com a formação do repertório visual ao entrar em contato com as crianças, auxiliando no entendimento do mundo que as cerca. Além disso, as imagens possuem um potencial no processo de ensino e devem estar presentes na alfabetização e no processo educacional.

O Ministério da Educação inseriu em seu programa “Pacto Nacional pela Educação na Idade Certa” jogos e softwares de apoio à alfabetização [10]. Fica clara, portanto, a importância de pesquisas como esta em relação ao tema e ao processo de aprendizagem no âmbito infantil.

O desenvolvimento cognitivo apresenta três fases de acordo com estudos piagetianos. O período sensório-motor inicia no nascimento e se estende até o início da fala. O período pré-operatório compreende até os sete anos, e o período das operações concretas é aquele que se inicia aos sete, indo até aproximadamente onze ou doze anos. O período das operações formais se inicia a partir dos doze anos [11].

Considerando o programa nacional de alfabetização [10] e o público-alvo do projeto, são consideradas as crianças entre quatro e oito anos, que compreendem, segundo os estudos de Piaget, a fase pré-operatória e a de operações concretas, nas quais é desenvolvida a inteligência simbólica e também a construção de modelos mentais, ou seja, é formada a inteligência relacionada à representação.

Ressalta-se a relevância do potencial pedagógico do jogo, muito discutido por diversos autores ao longo da história, por se mostrar um instrumento rico no contexto de ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento infantil [1]. Este estudo propõe a utilização de um jogo como agente no desenvolvimento da criança ao possibilitar o seu contato com informações, facilitando o seu envolvimento com a teoria das cores.

IV. COR

A. A cor e a sociedade

A Cor sempre teve um papel importante em todas as épocas nas sociedades organizadas que tinham seus códigos completos, ou certos elementos de uma simbologia das cores, atribuindo-lhes frequentemente caráter mágico [12].

As cores variam de significado ao longo do tempo, de acordo com a cultura de cada povo, e isso é percebido ao longo da história. A cor está intimamente ligada ao nível de desenvolvimento social e cultural das sociedades que os criam,

e é um código, ou seja, um conjunto de signos partilhados coletivamente.

A escolha e preferência por determinadas cores também está ligada tanto ao nosso psicológico quanto ao nosso aprendizado cultural. Vários métodos de projeção da personalidade foram feitos até hoje. Dentre eles, destacam-se o psicodiagnóstico de Hermann Rorschach e o teste das pirâmides coloridas de Max Pfister [13].

Esses testes apresentam valores interpretativos aproximados para julgamento das preferências por certas cores: o vermelho está relacionado com necessidades afetivas, afetos e suas manifestações, das mais suaves às mais violentas, em direção extrovertida; o azul, pelo contrário, expressa mais diretamente uma disposição introvertida das funções emocionais e intelectuais, e pode estar relacionado à racionalização ou sublimação e capacidade de intuição; já o amarelo corresponde a anseios, e está ligado à disposição afetiva e à iniciativa; o laranja é vontade deliberada de agir e de fazer-se valer através da ação; o verde mostra o grau de adaptação ao ambiente, a capacidade de contato; o violeta corresponde à busca de equilíbrio entre o pensar e o sentir; o preto, branco e o cinza parecem ligados mais diretamente ao inconsciente.

Os diversos elementos da simbologia da cor, como em muitos dos códigos (visual, gestual, sonoro, verbal), resultam da adoção consciente de determinados valores representativos, designativos ou diferenciadores, emprestados aos sinais e símbolos que compõem tais sistemas ou códigos. Com efeito, o que dá qualidade e significado ao símbolo é sempre sua utilização. Por isto, a criação dos símbolos mais significantes e duráveis é, via de regra, ato coletivo de função social, para satisfazer certas necessidades de representação e comunicação de uma sociedade [14].

B. O conceito de cor e a percepção da cor

Do ponto de vista físico a cor não tem existência material, pois é apenas uma sensação produzida por certas organizações nervosas sob a ação da luz [13]. Infere-se, portanto, que é a sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão, e está condicionado à existência de dois elementos: a luz (objeto físico, agindo como estímulo), e o olho (aparelho receptor, funcionando como decifrador do fluxo luminoso, decompondo-o ou alterando-o através da função seletora da retina).

Os estímulos que causam as sensações cromáticas estão divididos em dois grupos: o das cores-luz e o das cores-pigmento. A cor-luz é a radiação luminosa visível que tem como síntese aditiva a luz branca. A cor, em sua melhor expressão é a luz solar, por reunir de forma equilibrada todos os matizes existentes na natureza [14]. A cor-pigmento, por sua vez, é a substância matéria que, conforme suas propriedades pode absorver, refratar e/ou refletir os raios luminosos componentes da luz que se difunde sobre ela.

O órgão de visão humano alcança apenas a diminuta faixa da grande área de radiações solares, compreendida entre os raios infravermelhos e os raios ultravioleta, cujos limites extremos são o vermelho, com cerca de 700 nanômetros, e o

violeta, com cerca de 400 nanômetros de comprimento de onda [14].

A luz solar visível é caracterizada por seu espectro contínuo. Quando analisada em espectroscópio, apresenta duas séries de raios ou linhas escuras, causadas pela absorção de certos comprimentos de onda da luz branca nas camadas internas da fotosfera solar, e na atmosfera terrestre.

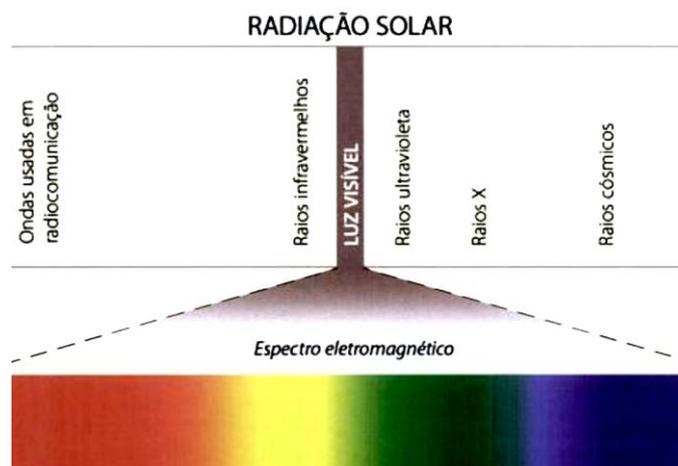


Figura 1. Luz visível a partir da radiação solar [14, p.37].

Os raios luminosos, porções de energia solar que atingem um objeto, são refletidos em todas as direções. Dependendo da quantidade de luz que penetra em nossos olhos, veremos as coisas iluminadas, muito iluminadas ou escuras.

Temos ainda raios diferentes de energia solar, que são as ondas de rádio, ondas de televisão, ondas de raios X, raios infravermelhos, raios ultravioleta e raios cósmicos. O que caracteriza e diferencia cada uma dessas ondas é o seu comprimento. A luz tem comprimento de onda extremamente pequeno, situado entre 400 e 800 nanômetros [13].

Qualquer coisa que provoque uma reação em algum órgão do sentido é um estímulo. Todo objeto iluminado por qualquer luz, reflete essa luz [13]. Alguns pontos a refletem mais, e são mais brilhantes; outros menos, sendo pontos mais escuros. Isso quer dizer que o brilho a cor do objeto dependem do tipo de sua superfície.

Na percepção distinguem-se três características principais que correspondem aos parâmetros básicos da cor: matiz (comprimento de onda), valor (luminosidade ou brilho) e croma, (saturação ou pureza da cor) [14]. O que nos leva a chamar um corpo de verde é sua capacidade de absorver quase todos os raios da luz branca incidente, refletindo para nossos olhos apenas a tonalidade dos verdes [14].

Cada cor tem um comprimento de onda diferente e atinge com mais ou menos intensidade as pessoas. A cor é uma sensação visual, e, se pode dizer que esta vem antes de sua interpretação intelectual. Por exemplo: o azul tem o tempo de percepção 0,06 segundos corresponde a ondas curtas de

intensidade fraca [15], atuando nos neurônios com mais suavidade que as outras cores, ajudando no equilíbrio dos mesmos.

As cores quentes são consideradas cores intensas porque possuem longos comprimentos de ondas. O vermelho (tempo de percepção de 0,02 segundo) é a cor com maior intensidade. Ela estimula força, agressividade e inquietação. As cores quentes como vermelho, laranja e amarelo são indicadas para fantasias, jogos, uniformes de times, estas cores instigam alegria e espontaneidade [15].

Ainda sobre a temperatura da cor, as cores quentes são o vermelho e o amarelo, e as demais cores em que eles predominarem. As cores frias são o azul e o verde, bem como as outras cores predominadas por eles [14]. Um dos muitos estudiosos sobre o tema foi Kandinsky, que dividiu todas as cores do espectro em dois grupos: as cores frias e quentes, ou “o calor e a frieza do tom colorido”; e as cores claras e escuras, ou “a claridade ou a obscuridade do matiz” [16].

A cor, para Kandinsky, pode ser basicamente quente ou fria. Uma cor quente é aquela que tende para o amarelo. Toda cor quente, por receber influência do amarelo, possui uma característica que, no seu movimento, se aproxima do espectador. Por outro lado, a cor fria tende para o azul, cujo movimento se distancia do espectador.

Para Kandinsky, há no vermelho uma vibração intensa que ele chama de movimento em si. As forças excêntricas e concêntricas [16] presentes no amarelo e no azul influenciarão as demais ao se combinarem com a força do vermelho.

Conforme dito anteriormente, para que a cor seja percebida, é necessário que haja luz, pois esta é mediação [13]. É através dos olhos que se processa a visão, e estes, são, portanto, órgãos de ligação entre o mundo e o homem. A luz é a intermediária entre a natureza e o homem e apresenta os detalhes à percepção do ser humano numa multivariada gama de sensações visuais.

O fenômeno da percepção da cor é mais complexo que o da sensação. Se na percepção estão envolvidos apenas os elementos físico (luz) e fisiológico (o olho), na sensação, consideram-se, além dos elementos citados, os dados psicológicos que alteram substancialmente a qualidade do que se vê [14].

O primeiro a explicar cientificamente a coloração dos corpos foi Newton, denominando-a de cores permanentes dos corpos naturais. Suas experiências baseavam-se na observação do cinabre e do azul-ultramarino, iluminados inicialmente por diferentes luzes homogêneas, e depois por luzes compostas. A conclusão do estudo é que, sob a luz branca, diferentes cores que lhes são próprias aparecem, pois refletem algumas de suas faixas coloridas mais fortemente do que outras [14].

Dentre muitos estudiosos relevantes sobre a percepção da cor pode-se destacar Locke, no século XVII. Nesta época, acreditava-se que a recepção das sensações era absolutamente passiva. Para os neurologistas, até o final do século XIX a cor

era parte integral da imagem com correspondência ponto a ponto da imagem na área visual primária do cérebro [12].

Posteriormente foi comprovado que a síntese da percepção das cores é global e não ponto a ponto. Segundo Guyton, a cor é inicialmente detectada por meio dos contrastes de cores. Para Varela a cor não é percebida de forma independente dos outros atributos da imagem, mas sempre se percebe a cor dentro de um contexto mais abarcador [12].

Pesquisas demonstram que cada hemisfério do cérebro tem características diferentes de processamento das informações. O hemisfério esquerdo é o principal centro de linguagem e cálculo, enquanto o hemisfério direito é o responsável pelas habilidades espaciais, linguagem simples compreensão e ideação não verbal [12]. O autor coloca que, sendo a cor uma informação não verbal, cabe ao hemisfério direito a sua operação principal, mas é a conexão entre os dois hemisférios que permite a construção do conceito integral da cor.

Diversos autores discorrem sobre a teoria da cor, a qual foi estudada e questionada por muitos ao longo da história. Dentre os nomes mais importantes, pode-se citar Leonardo da Vinci, Newton, Goethe, Itten, e Kandinsky [16];[12];[14].

Todos esses estudiosos tiveram sua importância e contribuíram para a compreensão do que hoje é conhecido como teoria das cores. Dessa teoria, será feito um recorte, direcionado para o tema do jogo a ser desenvolvido, com ênfase nas cores primárias, secundárias, terciárias, complementares, frias e quentes.

C. Teoria das cores e as classificações

Cor geratriz ou primária é entendida por uma das três cores indecomponíveis que, misturadas em proporções variáveis, produzem todas as cores do espectro.

Para os que trabalham com cor-luz, as primárias são vermelho, verde e azul-avioletado. A mistura dessas três luzes coloridas produz o branco, denominando-se o fenômeno síntese aditiva [14].



Figura 2. Cores-luz primárias. Síntese aditiva da cor. Fonte: dos autores.

Para o químico, o artista e todos os que trabalham com substâncias corantes opacas (cores-pigmento, às vezes denominadas cores de refletância ou cores-tinta), as cores indecomponíveis são o vermelho, o amarelo e o azul.

Já nas artes gráficas, pintura em aquarela e para todos os que utilizam cor-pigmento transparente, ou por transparência em retículas, as primárias são o magenta, o amarelo e o ciano. A mistura dessas três cores também produz o cinza-neutro, por síntese subtrativa [14].

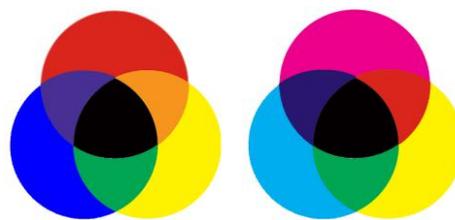


Figura 3. Cores-pigmento opacas e cores-pigmento transparentes. Fonte: dos autores.

A cor secundária é formada em equilíbrio ótico por duas cores primárias. A cor terciária é a cor intermediária entre uma cor secundária e uma cor qualquer das duas primárias que lhe deu origem [14]. Chamam-se cores secundárias (ou complementares) as que, ao se mesclarem, se anulam em branco; vermelho, verde e azul-violeta [13].

Em relação às cores complementares, desde a época de Newton, adota-se em física a formulação de que são aquelas cuja mistura produz o branco [14]. São aceitas internacionalmente como cores primárias (ou cores básicas, ou ainda originais) o amarelo, o magenta e o azul. Com essas denominações, pretende-se uma unificação na nomenclatura das cores [13].

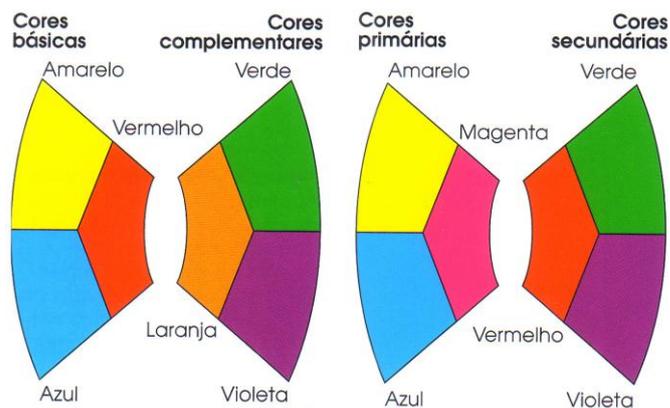


Figura 4. Cores básicas, primárias e complementares. Fonte: [13, p. 66].

Em relação ao design, apresenta-se um esquema diferente porque, na prática gráfica, não se pode considerar o espectro solar básico na aplicação das cores, pois ele é em essência psicológico. Para estímulos reais, são consideradas básicas ou primárias as cores vermelho, azul e amarelo, e as complementares verde, laranja e azul-violeta [13].

Após essa explanação teórica sobre a classificação da cor, enquanto cor primária, cor secundária, cor complementar, cor

fria e cor quente, dar-se-á início ao relato do desenvolvimento do jogo.

V. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Através dos estudos sobre a teoria da cor e como a cor é percebida, deu-se início ao processo de desenvolvimento do jogo. Este tem como objetivo ensinar a combinação entre as cores primárias para formarem as cores secundárias e a combinação destas formarem as terciárias, além de explorar combinações de cores complementares.

O jogo mostra ao jogador a combinação das cores primárias que formam uma cor secundária ou apenas uma cor primária, secundária, ou complementar. O jogador deve fazer com que o personagem salte ou colida com os balões que se movem em sua direção, de acordo com as cores que deve combinar, indicadas na tela, para ganhar pontos.

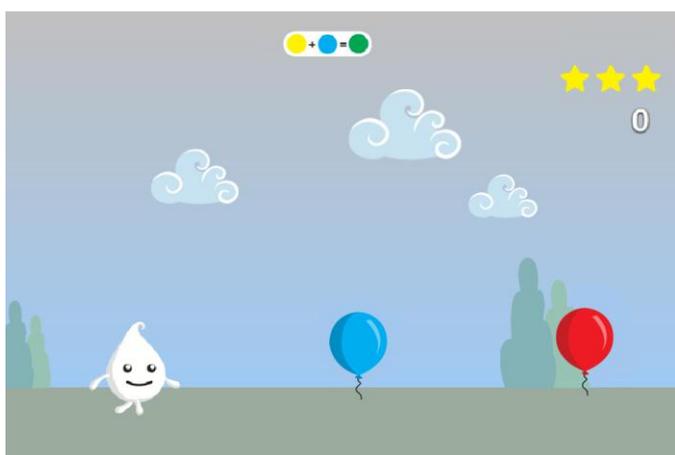


Figura 5. Tela do jogo Color key. Fonte: dos autores.

Com essa informação, o jogador deve colidir apenas com os balões das cores correspondentes às indicadas na tela pelo jogo e saltar sobre os que têm cores diferentes para poder desviar-se e marcar pontos. O personagem, ao colidir com um balão de determinada cor, se torna da mesma cor deste, e quando atinge um balão de cor diferente, passa a ter a cor resultante da mistura das duas cores.

Após a conceituação, foi dado início à produção do protótipo. O jogo é composto por uma única fase, e seus desafios se apresentam da forma mais simples, com o reconhecimento das cores primárias. Após isso, são apresentadas as combinações, gerando o conhecimento das cores secundárias e terciárias. O cenário do jogo é composto por elementos animados, dando a sensação de que o personagem está andando pelo cenário.

Inicialmente, o cenário previa o aparecimento de portais que possuíssem a cor indicada pelo jogo, e que seriam atravessados, com a finalidade de obter os pontos correspondentes ao desafio. Também foram previstos portais e balões que viriam em plataformas flutuantes nas quais seria preciso pular sobre e colidir com o balão ou atravessar o portal.

Esses elementos foram descartados a fim de simplificar a jogabilidade na fase inicial, visto que o público alvo é formado por crianças em fase de alfabetização.

Pingo, o personagem do jogo, está sempre localizado em uma posição fixa na tela e possui uma animação constante, fazendo a simulação de que está correndo, além de uma animação para o pulo e outra para a queda.

O personagem muda de cor de acordo com a coloração dos balões que o atingem, seguindo o princípio de misturas da teoria da cor. Exemplificando, caso Pingo colida com um balão amarelo, ficará com esta cor, e se, em seguida, colidir com um balão azul, passará a ser da cor verde, que é a resultante da mistura entre o amarelo e o azul.

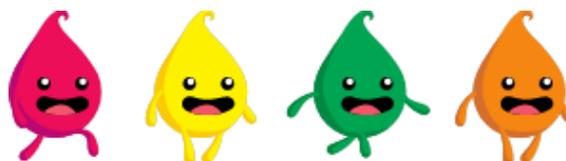


Figura 6. Personagem Pingo, com diferentes cores. Fonte: dos autores.

Os balões surgem no canto direito da tela, na mesma altura do personagem e possuem uma velocidade constante. Quando se chocam com Pingo, é ativada uma animação e um som, que juntos, simulam um estouro. É nesse momento, então, que o personagem se torna da cor do balão, ou da cor resultante da mistura das cores de Pingo e do balão estourado.



Figura 7. Balões de tinta nas cores primárias pigmento transparentes. Fonte: dos autores.

Além dos balões de cores não desejadas, o jogador tem como obstáculo a nuvem de chuva, que, ao atingi-lo, remove a sua cor adquirida, deixando-o branco, como na síntese subtrativa, ou preto, na síntese aditiva. Isso pode ser tanto uma desvantagem quanto uma vantagem, em relação à combinação necessária para marcar ponto. Se, por um lado, ao colidir com a nuvem e perder a cor é uma desvantagem, por outro lado, ao errar e ter a oportunidade de refazer a combinação ao visualizar balões que permitam isso, colidir com a nuvem pode ser uma vantagem.

A cada ponto marcado, o jogo apresenta uma nova combinação de cores ou apenas uma cor específica, cabendo ao jogador colidir com os balões corretos para continuar a pontuar na fase. Caso colida com um balão de uma cor diferente da necessária para pontuar, o jogador perde uma tentativa, sendo que este em um total de três ao longo do jogo. Essas tentativas são representadas por estrelas amarelas que são mostradas no

canto direito superior da tela, e, a cada perda, uma estrela some. Caso o jogador perca as três estrelas, ele voltará ao início do jogo.

A narrativa do jogo foi desenvolvida de modo a não apresentar um início específico, nem um fim determinado por uma história. O único personagem, Pingo, vive em um mundo onde flutuam balões de diversas cores.



Figura 8. Tela Inicial do jogo Color Key. Fonte: dos autores.

O personagem tem a capacidade de absorver a cor, e seu passatempo predileto é combinar essas diferentes cores para formar outras que ainda desconhece, para assim ampliar seus conhecimentos sobre o mundo em que vive. Os pontos obtidos no jogo podem ser encarados como a quantidade de conhecimento adquirida por Pingo durante sua atividade.

Em suma, Color Key é um jogo de tela fixa, em duas dimensões, no qual os elementos se movem de modo a simular um jogo de plataforma. Tendo em vista seu público alvo, seus comandos foram simplificados, sendo necessário apenas pular para poder desviar dos obstáculos. O desenho dos seus elementos é simples, de fácil assimilação e amigável, remetendo ao estilo *cartoon*, apresentando muito contraste para que sejam compreendidos com clareza.

VI. TESTES

A partir dos testes realizados, foi constatado que o *background* e o solo com cores mais saturadas não ofereciam contraste com algumas cores dos outros elementos. A partir dessa constatação, as cores dessa camada foram alteradas para tons de cinza cromáticos, que mantiveram o contraste com os demais elementos.

A tecla “Z”, que é usada para fazer o personagem pular, foi rejeitada e definida pelas crianças como uma tecla de baixo acesso, por ser pequena e estar em uma localização que não facilita sua percepção de imediato, embora seja muito comum seu uso em jogos na internet. Optou-se pela substituição da tecla “Z” pela “tecla de espaço” que é maior e mais fácil de achar no teclado, além de também ser frequente seu uso em jogos de computador.

Outra constatação foi que os portais atrasavam o andamento do jogo, visto que, para pontuar, o jogador deveria esperar que um portal aparecesse. Os portais foram retirados e a pontuação aparece imediatamente após capturar uma cor correta, ou a combinação de cores necessária.

Após esta etapa de testes de jogabilidade foram feitos novos testes com crianças de faixa etária entre quatro e oito anos, com o intuito de averiguar se o jogo promovia o aprendizado sobre a teoria das cores.



Figura 9. Teste do jogo com usuário. Fonte: dos autores.

O jogo foi tido como de fácil entendimento e aprendizagem, com uma interface agradável e que chama atenção por suas cores e formas simples. As crianças afirmaram entender as combinações e aprender algumas, como as da indústria gráfica, magenta e amarelo resultando no vermelho, ampliando assim a assimilação e o entendimento da teoria das cores e possibilitando alcançar boa pontuação no jogo.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto atividade lúdica, o jogo permite ao jogador, além de se divertir, explorar um novo espaço de interação e aprendizado criando experiências com formas, cores e ações, que estimulam o desenvolvimento de habilidades motoras, interpretação e elaboração de estratégias que fazem parte do cotidiano. Portanto, o jogo Color Key, apresentado nesse estudo, foi desenvolvido com a intenção de auxiliar na compreensão das cores e suas combinações, permitindo o contato com a tecnologia e o desenvolvimento de outras competências.

Enquanto projetista, o designer de jogos busca compreender e atender as necessidades do público alvo trabalhando o conceito do jogo, seus elementos visuais, e sua forma de interação com o usuário para otimizar a experiência cognitiva entre este e o jogo.

O designer ainda enfrenta muitos desafios em relação à compreensão da importância de seu papel como profissional

criador e otimizador de experiências lúdicas que contribuem para o desenvolvimento de outras capacidades. Mesmo com tais dificuldades, o designer se sente motivado ao ver os resultados positivos de seu trabalho. Espera-se que este estudo contribua para a área e estimule outros designers a continuar desenvolvendo jogos enquanto objetos de aprendizado ricos, que contribuam para o desenvolvimento cognitivo, criativo, lógico, motor, dentre outros.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Huizinga, *Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Editora Perspectiva, 1971.
- [2] G. Xavier, *A condição eletrolúdica: Cultura visual nos jogos eletrônicos*. Teresópolis, Novas Idéias, 2010.
- [3] P. Schuytema, *Design de Games: uma abordagem prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- [4] T. M. Kishimoto, *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. 9. ed.- São Paulo: Cortez, 2006.
- [5] D. C. G. Marcato, *O design nos jogos geométricos aplicados ao ensino infantil*. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista. Bauru: FAAC, 2009.
- [6] A. Houaiss, M. S. Villar, F. M. M. Franco, *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. 1. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.
- [7] L. S. Vigotsky, *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- [8] E. Derdyk, *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil*. São Paulo: Scipione, 1989.
- [9] Brasil. Ministério da Educação. *Crianças terão de ir à escola a partir dos quatro anos de idade*. 2013. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18563> Acesso em abril de 2013.
- [10] Brasil. Ministério da Educação. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. Materiais Didáticos*. 2012. Disponível em <<http://pacto.mec.gov.br/materiais>> Acesso em Abril de 2013.
- [11] J. Piaget, *A formação do símbolo na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- [12] L. Guimarães, *A cor como informação: a construção biofísica, linguística e cultural da simbologia das cores*. 2. ed. - São Paulo: Annablume, 2002.
- [13] M. Farina, *Psicodinâmica das cores em comunicação*. São paulo: Edgard Blücher, 1986.
- [14] I. Pedrosa, *Da cor à cor inexistente*. Rio de janeiro: Léo cristiano Editorial, 1989.
- [15] B. L. Fonseca, J. P. Santos, D. C. G. Marcato, P. M. C. Garone, *Colorfulland: Um jogo no qual a cor é uma aliada*. In: Sbgames - XI Simpósio de Jogos e Entretenimento Digital. Brasília, 2012.
- [16] L. R. M. Barros, *A cor no processo criativo: um estudo sobre a Bauhaus e a teoria de Goethe*. 2. ed. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2007.