



**Um manual de acessibilidade visual
para jogos digitais**

— Leopoldo Leineker Stanula —



Foco No Game © 2024 por Leopoldo Leineker Stanula está licenciado sob CC BY-NC-SA 4.0. Para acessar a licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

Este manual foi desenvolvido como parte do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Design Gráfico pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O projeto foi elaborado por Leopoldo Leineker Stanula, sob a orientação das professoras Elenise Leocadia Da Silveira Nunes, Cindy Renate Piassetta Xavier Medeiros, Isabela Mantovani Fontana e Claudia Bordin Rodrigues da Silva.

Você tem permissão para:

Compartilhar — copiar e redistribuir o material em qualquer meio ou formato. Adaptar — remixar, transformar e criar a partir do material.

O licenciador não pode revogar essas liberdades desde que os termos da licença sejam seguidos.

Licença:

Este manual está licenciado sob a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). Sob os seguintes termos:

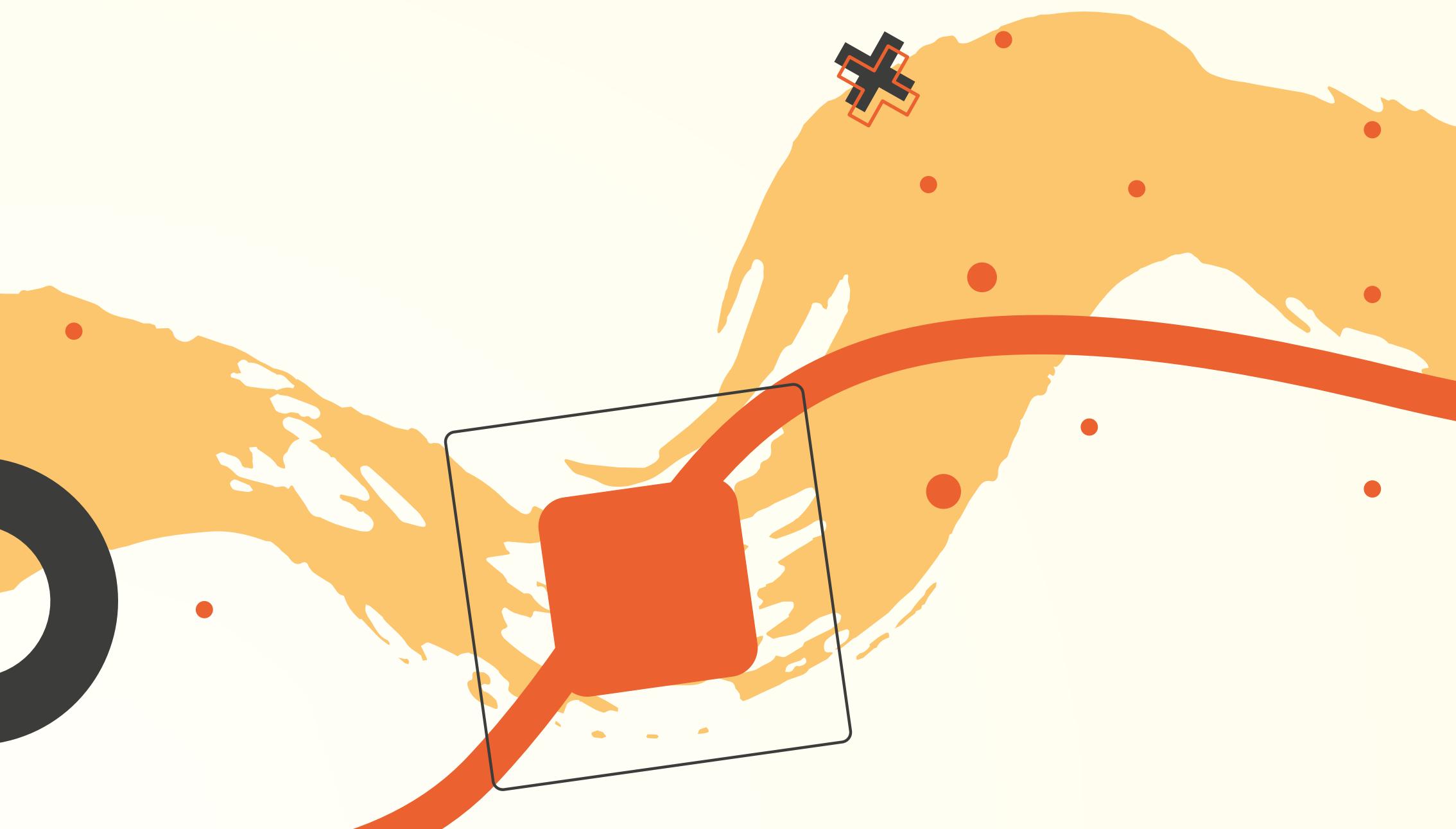
Atribuição — É necessário dar o crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Isso pode ser feito de maneira razoável, mas não de forma que sugira que o licenciador endossa você ou o seu uso.

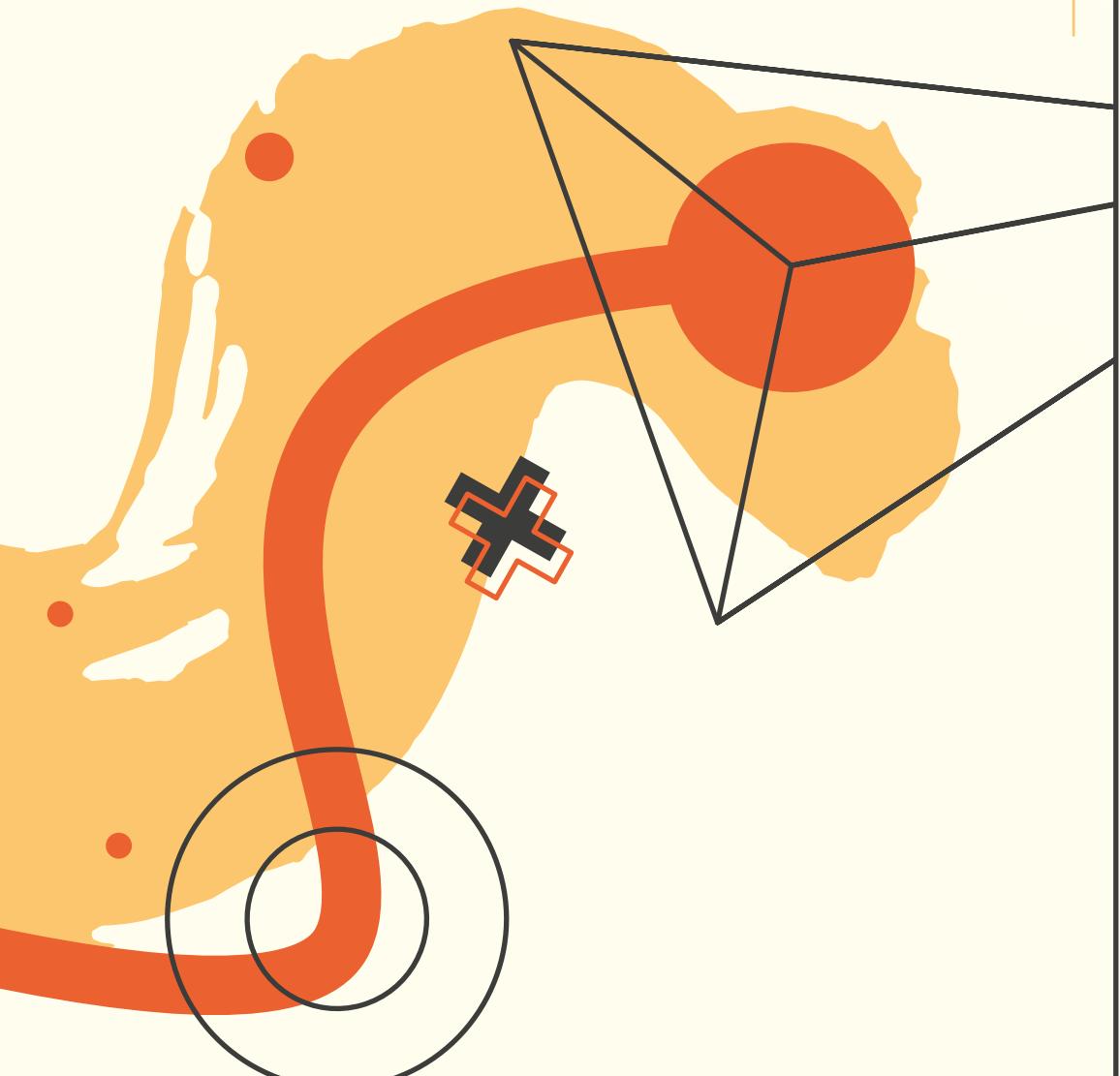
Não Comercial — Não é permitido usar o material para fins comerciais.

Compartilhagual — Se você remixar, transformar ou criar a partir do material, deve distribuir suas contribuições sob a mesma licença do original. Sem restrições adicionais — Não é permitido aplicar termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam legalmente o que a licença permite.

Avisos:

Você não é obrigado a cumprir a licença para elementos do material que estejam em domínio público ou onde o uso seja permitido por exceções ou limitações aplicáveis. Não são dadas garantias. A licença pode não conceder todas as permissões necessárias para seu uso pretendido. Por exemplo, outros direitos, como de publicidade, privacidade ou direitos morais, podem limitar o uso do material. Para mais detalhes, acesse <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>





Sumário

Ergonomia visual	8
Campo visual	8
Acomodação	9
Acuidade	10
Convergência	10
Percepção de cores	10
Movimento dos olhos	12
Legibilidade e leitabilidade	13
Família tipográficas	14
Classificação de famílias tipográficas	16
Kerning	20
Tracking	21
Alinhamento do texto	21
Entrelinhas	22
Comprimento de linha	22
Interfaces em jogos digitais	24
Interface Diegética	26
Interface Não-Diegética	27
Interface Espacial	27
Meta elementos de interface	28
Jogos visualmente acessíveis	30
Daltonismo	30
Baixa Visão	38
Cegueira	48
Diretrizes	50
Acuidade	52
Percepção	54
Referências	56

Introdução

Desde a minha infância, segurar um controle de Nintendo 64 já fazia parte do meu cotidiano, mesmo antes de aprender a ler, escrever ou falar. Inicialmente, minha interação com os jogos limitava-se a explorar cenários sem entender completamente os objetivos, enredo e dificuldades. No entanto, essa experiência moldou significativamente minha vida, influenciando minha escolha de carreira e me aproximando do fascinante universo do design gráfico.

O vídeo game desempenhou um papel crucial, abrindo portas para minha paixão pelo desenvolvimento de jogos. Minha jornada acadêmica na área foi guiada pela busca constante por métodos e normas que tornassem as interfaces visuais atrativas, intuitivas e acessíveis.

A imersão nos estudos de jogos revelou que o design gráfico vai além de marketing e publicidade, sendo uma profissão essencial para proporcionar acessibilidade visual em novas tecnologias, inclusive para usuários que não dominam leitura, escrita, fala ou não tem muitas experiências de vida.

Observei uma correlação entre a complexidade crescente dos jogos e a redução de sua acessibilidade, inclusive, comecei a questionar o fato de preferir jogar no computador devido à proximidade da tela e à facilidade de leitura de elementos como legendas e números.

Estimativas apontam que, em 2022, aproximadamente 14 milhões de pessoas no Brasil jogam vídeo game e 10,4% dos jogadores afirmam possuir limitações ao jogar, enquanto quase 30% usa funções de acessibilidade independente de suas limitações. Isso mostra que, alguns jogos, apesar de possuírem opções de acessibilidade, não são desenvolvidos para serem naturalmente acessíveis, tratando do assunto como um problema a ser resolvido após algumas fases do desenvolvimento e não como parte intrínseca do processo. As mulheres são as mais afetadas, pois correspondem a 51% do número de jogadores e também o maior número de pessoas com deficiência no Brasil.^[1, 2]

A idade média de jogadores também é um indicador a ser considerado; há uma concentração maior de jogadores entre o público jovem, de 20 a 24 anos, constituindo 25,5% dos jogadores. Mas, apesar de serem maioria, esses jovens não ocupam um número expressivamente grande em relação a outras faixas etárias. 12,5% são ocupados por pessoas entre 40 e 49 anos de idade e 6,5% são aos jogadores com mais de 50 anos de idade. Portanto, esses números são expressivos considerando que, uma boa parte dos jogadores se encontram em uma faixa etária onde ocorre o maior número de problemas de saúde relacionados à área da visão.^[2]

Mas, para falar sobre limitações visuais e tentar buscar soluções para a experiência desses usuários, antes, se faz necessário entender como é visto o mundo em termos médicos para analisar esses grupos de pessoas com deficiência.



Até meados dos anos de 1970, o termo deficiência partia de um conceito biomédico, no qual a pessoa com limitações deveria ser objeto de cuidados médico; esses cuidados, na verdade, se tratavam de métodos cruéis e desumanos com os pacientes internados em manicômios.^[3]

Após a exposição, o modelo médico foi questionado e deu origem ao modelo social, enfatizando que a deficiência se dá pela falta de iniciativas e mecanismos públicos que deem suporte à pessoa com a limitação.^[3]

Com o tempo, o assunto começou a ser discutido até virar um tópico universitário. Diversos modelos foram criados, contraditos e criticados. Hoje, uma das classificações mais aceitas é a CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde), que classifica a deficiência em relação à saúde (ver, ouvir, andar, aprender e lembrar) e estados relacionados à saúde (transporte, educação e interações sociais) do indivíduo em termos de funcionalidade e incapacidade englobando fatores funcionais do corpo e sociais e ambientais que são os fatores contextuais, baseando-se, portanto, em três dimensões: a biomédica, psicológica e social, sendo todos influenciados por fatores ambientais.^[4, 5]

Entretanto, a CIF não classifica fatores socioeconômicos como religião, sexo ou raça, pois, essas restrições de participação não se relacionam a áreas de saúde e áreas relacionadas à saúde e também devido à grande variação social e cultural envolvendo esses fatores, porém, são incluídos entre as interações dos elementos de classificação, pois, são compreendidos como passíveis de contribuição em outros níveis e podem impactar a vida do indivíduo.^[5]

O termo de funcionalidade abrange todas as funções do corpo enquanto o termo de incapacidade abrange restrições e limitações na participação.^[5]

Esse modelo pode ser usado para diversos fins, como uma ferramenta de estatística e pesquisa para registrar e medir resultado de dados; como uma ferramenta clínica para avaliar compatibilidade de tratamentos e ferramenta pedagógica e político-social para realização de ações e planejamentos sociais. Inclusive, foi aceita como uma das classificações sociais das Nações Unidas, sendo adotadas pelas Regras Uniformes para a Igualdade de Oportunidades para Pessoas com Incapacidades.^[6]

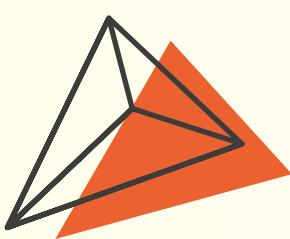
[1] IBGE. Censo Demográfico, 2022, Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>. Acesso em: 15/12/2023.

[2] PGB. Pesquisa Game Brasil, Go Gamers, Sioux Group, 9. Ed. 2022.

[3] DINIZ, D. O que é deficiência. São Paulo, SP: Brasiliense, 1 ed. Coleção primeiros passos, 324. 2007.

[4] FARIA, N.; BUCHALA, C. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, CIF, 2005, São Paulo, Scielo.

[5] CIF, Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, 2001, Organização Mundial da Saúde, Genebra, Suíça.



Portanto, a mitigação de limitações vai além do que um desenvolvedor pode projetar no seu jogo, elas fazem parte de um sistema complexo que envolve contextos individuais. Entretanto, é o papel do profissional, primeiramente, entender sobre esses cenários e buscar meios para converter o problema em soluções e tornar a experiência a mais inclusiva e acessível possível. Afinal, desenvolvemos tecnologia para seres humanos, e seres humanos são distintos e imperfeitos.

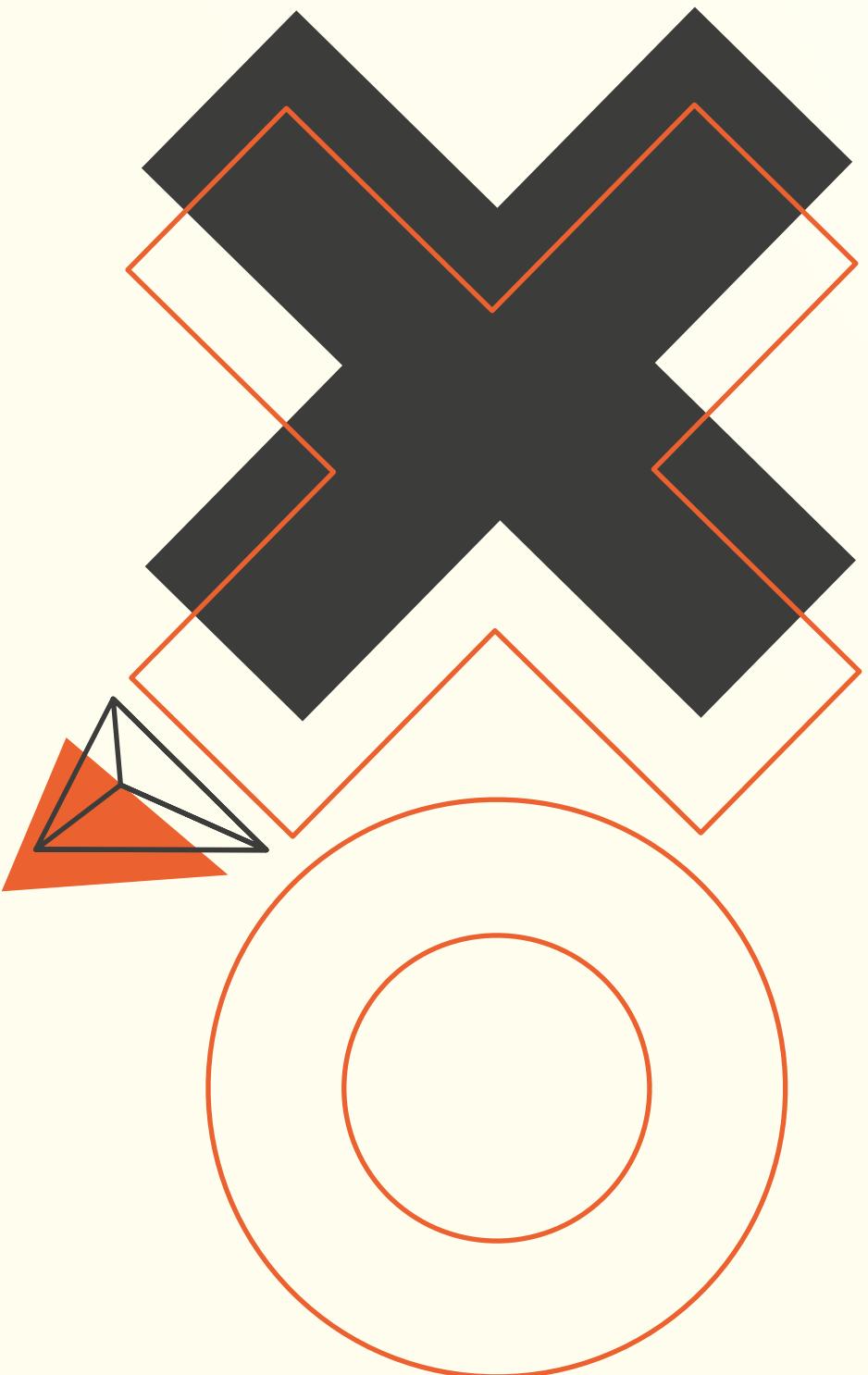
Esses estudos possibilitaram comunidades e instituições se unirem para criação de normas, instruções e diretrizes que melhoram o acesso à tecnologia por pessoas que possuem limitações.

A Norma Brasileira ISO 9241^[6] determina algumas orientações ergonômicas especificamente destinada a acessibilidade em projetos de softwares, voltado para pessoas com deficiências físicas, sensoriais e/ou cognitivas, presentes no nascimento, adquiridas em vida ou com deficiências temporárias; idosos ou pessoas em dificuldades particulares, como alguém que trabalha em um ambiente barulhento.

Porém, a norma também salienta que, sempre haverá algumas minorias com deficiências graves ou múltiplas que precisarão de adaptações como alguma tecnologia assistiva.

O objetivo da norma é maximizar a diversidade de usuários e melhorar o nível de usabilidade do sistema.

Ainda, segundo a ABNT NBR ISO 9241^[6] e as Diretrizes de Acessibilidade Para Conteúdo Web^[7], softwares interativos que buscam o aumento de acessibilidade devem seguir padrões de boas práticas ergonômicas, tais como: conteúdo e controle perceptíveis e compreensíveis, que o software seja flexível no uso e tolerante ao erro.



Este manual visa incitar desenvolvedores e designers a adotarem uma perspectiva crítica sobre seus jogos, analisando elementos de interface visual e integrando a acessibilidade como parte intrínseca do desenvolvimento de seu projeto. Além de apresentar normas de acessibilidade para interfaces visuais, o manual oferece diretrizes de consulta rápida como complemento do material.

Contudo, a leitura do conteúdo não substitui um estudo aprofundado no tema, sendo definido apenas como uma introdução ao tema.

Elaborado como trabalho de conclusão de curso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), este material representa a síntese de minha jornada acadêmica iniciada em 2019 e concluída em 2024, rumo à obtenção do grau de tecnólogo em design gráfico.

Tenha uma ótima leitura.

[6] ABNT NBR ISO 9241-171, Ergonomia da interação humano-sistema Parte 171: Orientações sobre acessibilidade de software, 2018, Associação Brasileira de Normas Técnicas.

[7] WCAG, World Wide Web Consortium Brasil 2.0. Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, 2014, São Paulo. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>. Acesso em: 28/04/2022.

Ergonomia visual

Ergonomia abrange a compreensão da relação entre indivíduos, máquinas, ambientes ou produtos, visando soluções que proporcionem conforto e redução de riscos. Este manual concentra-se na ergonomia visual, embora seja crucial reconhecer que para criar um sistema ideal para a visão, é essencial considerar outras formas de ergonomia. Por exemplo, pessoas cegas utilizam o tato e a audição para interagir com produtos.

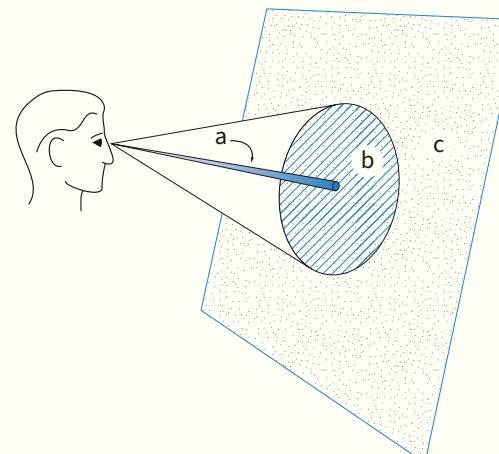
É evidente a importância de compreender a ergonomia visual, pois a visão controla 90% das atividades humanas e influencia diretamente estados de estresse e fadiga. Estados emocionais podem alterar características anatômicas dos olhos, como a dilatação da pupila. Além disso, os olhos são receptores de luz, sendo o cérebro responsável por atribuir significado às informações captadas com base na memória do indivíduo.^[1]

O estudo desses conceitos simplifica a tomada de decisões para resolver problemas na interação jogador-jogo e desenvolve um olhar crítico no desenvolvedor para solucionar questões incomuns.

Campo visual

O campo visual diz respeito ao entorno visual captado pelos olhos. Quando a cabeça e os olhos são mantidos parados, os objetos são focados com nitidez dentro de um cone pequeno(a) pertencente ao campo visual. Os objetos no campo médio(b) não são vistos com nitidez, mas grandes contrastes e movimentos são notados. O campo externo(c) é definido pela visão do nariz e das bochechas, os objetos dessa área dificilmente são notados a não ser que se movam.^[1]

a) Área de visão nítida	Ângulo visual de 1°
b) Campo de visão média (visão não-nítida)	Ângulo visual de 40°
c) Campo de visão externa (campo periférico)	Ângulo visual de 40-70°



Acomodação

A acomodação diz respeito a capacidade de cada olho focalizar objetos a várias distâncias; em um ponto de vista anatômico, isso é possível devido a mudança da forma do cristalino pelo terceiro par dos músculos ciliares (localizados no lado interno do globo ocular), que se contrai para relaxar as zonulas de Zinn, fazendo o aumento ou a diminuição de seu poder dióptrico: o cristalino fica mais enrijecido e curvo para focalizar objetos mais próximos e mais fino para objetos distantes.^[2, 3]

Sem a acomodação, a imagem do objeto próximo seria formada atrás da retina, fazendo uma imagem borrada, por isso, os músculos ciliares aumentam a curvatura do cristalino, de forma que as imagens próximas sejam projetadas na retina.^[1]

Depois de visualizar um objeto próximo por um tempo, ocorre a condição de “miopia temporária”, que causa visão borrada, até a lente voltar à sua posição de relaxamento.^[1]

A menor distância para um objeto ser visualizado com nitidez é denominado ponto próximo, enquanto a distância mais longe é chamada de ponto distante. Pelo seu esforço maior em focalizar objetos próximos, o cristalino vai perdendo sua elasticidade com o tempo. Aos 16 anos de idade, o indivíduo é capaz de acomodar até 8 cm de distância, já aos 45 anos de idade, essa distância cresce para 25 cm e aos 60 anos de idade chega a 100 cm.^[1, 2]

Idade (anos)	Ponto próximo (cm)
16	8
32	12
44	25
50	50
60	100

Fonte: KROEMER; GRANDJEAN, 2007

-
- [1] KROEMER, K.; GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia, Adaptando o trabalho ao homem, 5 ed, 2007, Porto Alegre, Bookman.
 - [2] IIDA, I. Ergonomia, Projeto e Produção, 2 ed. revista e ampliada, 2005, São Paulo editora Edgard Blucher.
 - [3] VIEIRA, P. G. ALMEIDA, E. A. da S. D. de. Acomodação visual. 2020, Ciênc. saúde foco, São Paulo, v. 1.
 - [4] MEC, Ministério da Educação, Compreender a Baixa Visão, 2002, Lisboa.
 - [5] BRUNI, L.; CRUZ, A. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliações clínicas, Arq Bras Oftalmol. 2006;69(5):766-75, Universidade de São Paulo, São Paulo, scielo.
 - [6] TAKATA, A. Ferramenta de acessibilidade adaptável aos daltônicos e às redes móveis. Janeiro de 2015. 36 p. Monografia “Graduação” - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo

Acuidade

A acuidade visual se refere à percepção dos olhos a pequenos detalhes (como duas linhas muito próximas ou a apreensão da forma de sinais), que é influenciada por diversos fatores, como a iluminação e o tempo de exposição.

A acuidade visual é medida usando testes com a escala de Snellen, que são símbolos e letras impressos em vários tamanhos em preto e branco e utilizando valores normais de iluminação. A escala toma por base um valor que é observado por um olho saudável e coloca em teste a acuidade da pessoa observada. Em uma escala de Snellen, o valor de 6/60 significa que a pessoa é capaz de identificar os símbolos a 6 metros enquanto uma pessoa com visão considerada normal faria a 60 metros. Os símbolos são dispostos a uma distância que podem ser lidos a 60, 36, 24, 12, 9, 6 e 5 metros.^[1, 2, 4]

Para acuidade visual, KROEMER e GRANDJEAN^[1] destacam 4 fatores que influenciam o seu funcionamento:

1. A acuidade aumenta com o nível de iluminamento, chegando ao seu máximo acima de 1000 lux a níveis de iluminamento;
2. Quanto melhor o nível de contraste entre os objetos, melhor é a acuidade visual;
3. A acuidade visual é melhor para símbolos escuros em fundos claros do que o contrário, isso se dá, pois, com o fundo claro, a pupila se contrai, portanto, reduzindo os erros de refrações;
4. A acuidade visual é reduzida com a idade, podendo ser reduzida em até 50% aos 80 anos de idade.

Convergência

A convergência se refere ao movimento coordenado dos dois olhos para focalizar o mesmo objeto, formando uma impressão de profundidade. Os olhos percebem as imagens em ângulos diferentes, haja visto que são separados entre si por aproximadamente 5 centímetros, essa diferença na angulação permite criar a impressão de profundidade.^[2]

As pessoas que possuem estrabismo não conseguem fazer a junção dessas duas imagens e acabam inferindo a profundidade por meio de experiência de vida.^[2]

Percepção de cores

A percepção das cores se dá por meio da reflexão seletiva de luz branca pelos objetos e pela absorção desses fótons pelos cones oculares na retina.^[2, 5]

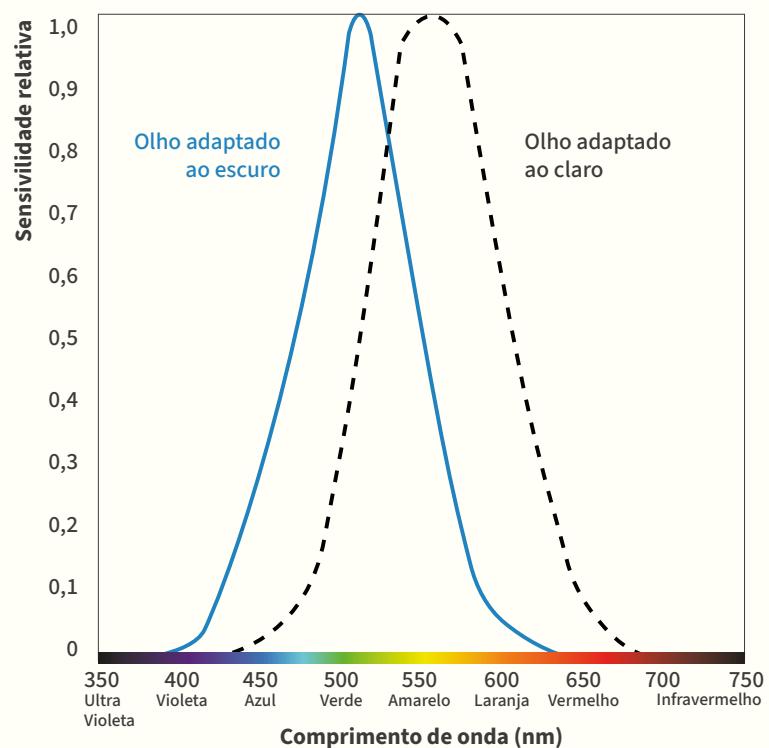
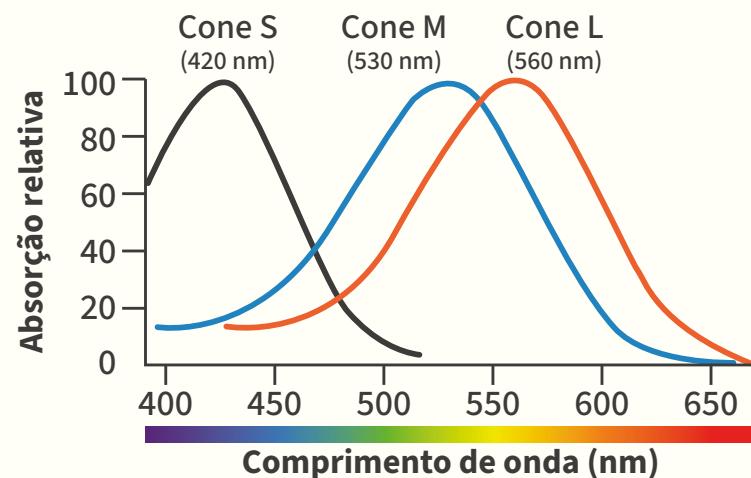
Existem três tipos diferentes de cones oculares, com tipos diferentes de pigmentos fotossensíveis, que podem ser classificados de acordo com o comprimento de onda que são estimulados. Os cones tipo L são sensíveis a cores vermelhas, pois são estimulados por comprimentos de onda longos, em torno de 670 nanômetros. Os cones tipo M são sensíveis a cores verdes, pois são estimulados

por comprimentos de onda médios, em torno de 540 nanômetros; e, por fim, os cones tipo S, que são sensíveis a cores azuis, pois são estimulados por comprimentos de onda longos, em torno de 440 nanômetros.^[6]

Os cones distribuem-se na região central da retina e à medida que se distanciam da fóvea há uma redução no número de cones. Em média, estimam-se a existência de aproximadamente 199.000 cones por metros quadrados na fóvea^[5]. A sensibilidade à percepção das cores também é alterada dependendo da iluminação onde o indivíduo se encontra, ou seja, essa sensibilidade não é uniforme para todos os comprimentos de onda: a sensibilidade máxima para um olho adaptado a luz clara ocorre em torno de 555 nm, enquanto para um olho adaptado ao escuro ocorre em torno de 510 nm.^[2]

Uma determinada cor pode ser definida em três características básicas^[5]:

1. **TOM OU MATIZ**, que é o comprimento de onda absorvido pelos cones oculares que permite a identificação de cada cor;
2. **SATURAÇÃO**, que se refere à adição de luz branca a uma determinada matiz, também pode ser definida como a pureza da cor;
3. **BRILHO**, que se refere à quantidade de fótons que atinge o olho; é uma propriedade acromática quantitativa da cor, portanto, se refere a nossa interpretação subjetiva de luminância (BRUNI; CRUZ, 2006).



Movimento dos olhos

Cada globo ocular é movido constantemente por três pares de músculos para realizar convergências e manter a nitidez dos objetos. Em relação a linha normal de visão, os olhos podem se movimentar em até 50° para a esquerda e para a direita, 40° para cima e no máximo 50° para baixo; a rotação em torno desse eixo não passa de 10°; dentro desse cone, os olhos podem realizar cerca de 100 000 fixações diferentes.^[2]

MOVIMENTOS VOLUNTÁRIOS: aqueles em que o indivíduo faz deliberadamente para fixação de um objeto.^[2]

MOVIMENTOS INVOLUNTÁRIOS: são movimentos finos, quase imperceptíveis, para garantir a nitidez. Os movimentos involuntários podem ser classificados em três tipos: a) um tremor contínuo para estimular diferentes regiões da fóvea central, variando entre 30 a 80 ciclos por segundo. b) um desvio lento dos globos oculares para algum lugar não específico. c) movimentos bruscos e pequenos que compensam lentos desvios, mantendo a imagem no centro da fóvea central.^[2]

MOVIMENTOS SACÁDICOS: Movimentos bruscos dos olhos para pular de um ponto de fixação para outro, sempre ocorrendo um borrão entre um movimento e outro; inicialmente há uma aceleração na direção desejada e então uma desaceleração e por fim, alguns movimentos finos para o ajuste de nitidez.

Um movimento sacádico de 10° pode ser realizado em até 35 milissegundos, até o olho conseguir perceber detalhes de seu objeto fixado, leva-se no mínimo 160 ms. O tempo mínimo entre uma fixação e outra varia entre 200 a 300 ms, portanto, geralmente é possível realizar apenas 4 fixações por segundos, acima desse número os erros tendem a aumentar.^[2]

MOVIMENTOS DE PERSEGUIÇÃO: Realizados para observar objetos em movimentos com padronagens. Ao perceber o padrão de movimento do objeto, ou seja, o curso e a velocidade, dentro de alguns segundos os olhos seguem um movimento inerte com o mesmo, perseguindo-o quase com exatidão. Se o objeto se desloca com muita velocidade, a visão irá omitir alguns detalhes; a velocidade máxima dos movimentos que os olhos conseguem captar varia de acordo com o indivíduo e a idade.^[2]

Legibilidade e leitabilidade

Ainda não existe um consenso sobre os conceitos de leitabilidade e legibilidade, porém, pode-se explicar que legibilidade diz respeito a característica dos desenhos dos símbolos e caracteres e como eles são reconhecidos; leitabilidade diz respeito, além da legibilidade, a facilidade do vocabulário, da estrutura frasal e o grau de abstração presente nas expressões do texto, e também a característica de meios externos à leitura, como por exemplo o meio onde os caracteres são apresentados e a experiência prévia do leitor, alguns escritores também vão definir como a facilidade ou o prazer envolvendo a leitura.^[7]

Para Niemeyer^[8], um texto de boa legibilidade não necessariamente possui uma boa leitabilidade, mas um texto de boa leitabilidade deve possuir uma boa legibilidade. Para um texto ser reconhecido com precisão, é necessário que os caracteres obedeçam a três princípios: a aceitabilidade, a identificabilidade e a distinguibilidade.^[8, 9]

ACEITABILIDADE: diz respeito ao conhecimento do modelo interno em que o leitor tem dos caracteres;

IDENTIFICABILIDADE: diz respeito a clareza do desenho das letras;

DISTINGUIIBILIDADE: refere-se ao detalhe do desenho do caractere para que não ocorra confusão entre caracteres de desenho semelhante, por exemplo a extensão das letras descendentes p e q e ascendentes b e d.

Nós vimos anteriormente sobre o movimento dos olhos. Para a leitura, os movimentos sacádicos podem ser divididos em três tipos: 1) sacadas para direita, que são os movimentos comuns de leitura e cobrem mais ou menos de 4 a 8 letras a cada pulo; 2) sacadas de correção, que são os movimentos contrários ao movimento de linha para direita e 3) sacadas de linha, que são os pulos que ocorrem do fim de uma linha para o início da linha de baixo. Os olhos param durante a sacada em aproximadamente 120 a 300 ms até reconhecer os caracteres.^[1]

As seguintes frações de tempo para as fixações e sacadas são consideradas normais.

Fixações entre sacadas	0,07-0,3 s
Sacadas de leitura para a direita	0,003 s
Sacadas de linha	0,12 s

Fonte: KROEMER; GRANDJEAN, 2007

[7] LOURENÇO, D. Desenvolvimento de um método para avaliação do rendimento de leitura com crianças brasileiras envolvendo legibilidade, leitabilidade e fundamentos da lectoescrita Método Lécom, 2016, Recife, Universidade Federal de Pernambuco.

[8] NIEMEYER, L. Tipografia: uma apresentação. Coleção Base Design. 4 ed. 2010, Teresópolis: 2AB Editora.

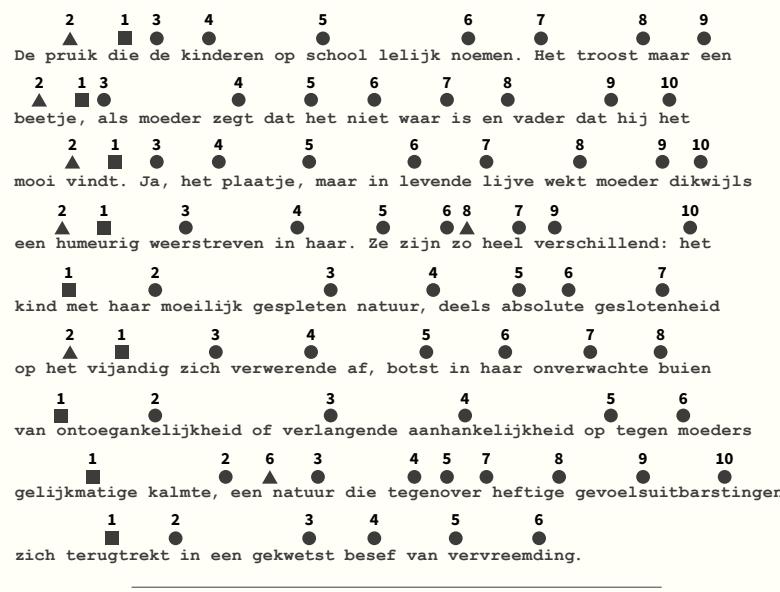
[9] COSTA, R. A INFLUÊNCIA DA ARTICULAÇÃO TIPOGRÁFICA NA LEGIBILIDADE, LEITURABILIDADE E USABILIDADE DE UM APLICATIVO DE BULÁRIO: Uma análise do aplicativo móvel MedSUS, 2017, São Luis, Universidade Federal do Maranhão.



Família tipográficas

O campo visual de leitura, que é a informação visual de uma pequena parcela da superfície impressa em que o olho consegue captar, percebe até 20 letras (cerca de 8 para esquerda e 12 para direita da fixação), se o texto for bem diagramado; esse campo é maior para letras do que para números, pois o conhecimento de mundo permite o cérebro ler palavras inteiras sem necessariamente ler letra por letra, os números, pelo contrário, precisam ser identificados individualmente durante uma única fixação.^[1]

A figura demonstra um estudo realizado por Herman Bouma em 1980. Pode-se observar os padrões das sacadas e fixações durante a leitura de um texto em holandês.



Família tipográfica se refere a um conjunto de sinais alfabéticos (caracteres maiúsculos e minúsculos) e para-alfabéticos (algarismos e sinais de pontuação) que compartilham de mesmas características de desenho, sendo essas categorizadas em grupos de acordo com seus pesos, larguras relativas e variações de inclinação. Portanto, uma mesma família tipográfica pode gerar diversas configurações^[8]. Você já usou esse conceito, mas com um outro nome: fonte, que hoje tem a mesma conotação.

A escolha de uma família tipográfica ideal vai muito além de escolher uma fonte que seja puramente legível ou agradável aos olhos do leitor. Bringhurst^[10] cita algumas características de famílias tipográficas digitais a serem levadas em consideração que variam da originalidade com seus respectivos tipos móveis de metais criados originalmente para prensa tipográfica até a qualidade de suas impressões em um sistema offset.

De início, a família tipográfica a ser escolhida deve levar em consideração, além da excelência técnica de padrões editoriais, a sua forma apropriada ao formato e assunto do material editorial.

A espessura das hastes, o espaço vazio dentro e fora dos caracteres, proporções e contrastes tornam o texto mais leve ou pesado, mais claro ou escuro; eixos inclinados ou retos, terminações retas ou oblíquas e as ligações do tipo podem gerar ritmo e movimento, sendo suave ou abrupto. Uma revista que fala sobre bicicletas, por exemplo, poderá utilizar de famílias inclinadas, fortes e ágeis.^[8,10]

Além disso, é importante definir os elementos e hierarquia que o material necessitará e escolher o tipo de acordo. Por exemplo, se o material precisar de muitos títulos e capítulos é interessante categorizá-los em uma hierarquia de conteúdo; essa hierarquia demandará uma família com vários pesos diferentes. Ou, para um material didático para físicos ou matemáticos, certificar-se de que a família tipográfica contenha todos os caracteres especiais que o conteúdo solicitar em fórmulas matemáticas ou termos em línguas estrangeiras. Também é importante se certificar de que a família escolhida possui itálicos, negritos, acentos, símbolos e versaletes originais.

Para Bringhurst^[10], a história da família escolhida também pode estar em sinergia com o sentido do texto e cabe ao desenvolvedor pesquisar sobre o passado dos tipos escolhidos para evitar anacronismos históricos.

“Qualquer biblioteca contemporânea pode oferecer exemplos de anacronismo tipográfico. É possível encontrar livros sobre a Itália de hoje e a França do século 17 compostos com as fontes Baskerville e Caslon, gravadas na Inglaterra do século 18. [...] Para um bom tipógrafo, não basta simplesmente evitar essas contradições risíveis. O tipógrafo procura iluminar o conteúdo [...] e fazer com que o sua fonte e sua forma o acomodem perfeitamente.”

(BRIGHURST, 2011, p.110, p. 111).

Entretanto, o autor também ressalta que, devido à indisponibilidade de uma família tipográfica ideal, como por exemplo tipos legíveis para textos da Grécia antiga ou o barroco francês, o tipógrafo pode optar por uma mistura de séculos e culturas, contanto que sua escolha não seja imprópria para cada uma delas.

[10] BRIGHURST, R. Elementos do Estilo Tipográfico. 3 ed. 2005, São Paulo, Cosac Naify.

Classificação de famílias tipográficas

As famílias ao longo dos séculos foram mudando e criando formas diferentes e essas recebiam diversos tipos de classificações. Hoje, a classificação tipográfica adotada pela ATypis (Association Typographique Internationale) é a Classificação Tipográfica Vox/ATypl, baseada na classificação feita por Maximilien Vox, em 1954; e é adotado como um padrão para a indústria gráfica. Niemeyer^[8] faz uma modificação dessa classificação, agrupando serifadas de texto em romanas e dividindo os grupos das lineares, manuais e fracturas. Portanto, a autora divide as famílias em sete categorias diferentes, contendo subcategorias.^[8, 11]

MANUAIS

DECORATIVOS (ou display ou fantasia): Não são destinadas a um texto corrido, pois são tipos desenhados e cada família tipográfica desse grupo segue desenhos com diferentes ordens e estilos.

AEMOQRadgemop17

BRUSH: Procuram se assemelhar com a letra cursiva, com linhas geralmente leves e redondas e com eixo inclinado. O objetivo desse tipo não é ser uma réplica da letra cursiva, mas apenas serve como inspiração para os desenhos.

AEMO2Radgemop17

LINEARES (OU SEM SERIFA)

GROTESTOS: Originário no século XIX, esses tipos costumam ser pesados, porém, com algum contraste entre hastes. Curvaturas são discretas e possui terminações horizontais nas hastes.

AEMOQRadgemop17

GEOMÉTRICOS: São derivados dos tipos grotescos, porém, menos pesados, sem contrastes entre as hastes e tendem a partir de premissas básicas para construção de grupos de caracteres com um desenho semelhante. Seus tipos tendem a ser geométricos, com círculos perfeitos.

AEMOQRadgemop17

NEOGROTESCOS: Também são derivados dos tipos grotescos, com menor contraste entre as hastes, que tendem a expressar terminações oblíquas. Possui uma preocupação com a legibilidade para corpos grandes e pequenos.

AEMOQRadgemop17

HUMANÍSTICOS: Estão ligadas às inscrições maiúsculas lapidárias romanas e minúsculas humanistas ou gerais. Possui contraste entre as hastes e é conhecida por ser uma categoria com desenho mais delicado do que os outros tipos lineares.

AEMOQRadgemop17

ROMANOS (OU SERIFADAS)

HUMANISTAS (ou venezianos): São baseados nos desenhos presentes em manuscritos humanistas, originários de Florença. Os desenhos dos caracteres se assemelham ao uso da pena empunhada de modo oblíquo, portanto, possuem um eixo inclinado para a esquerda, sem muito contraste entre hastes grossas e finas e as serifas são triangulares, ligadas às hastes por curvas. Nas minúsculas, a curvatura das serifas são acentuadas (oblíquas).

AEMOQRadgemop17

GARALDOS (ou garaldo-aldinos, ou garaldinos): Baseado nos tipos criados de Aldus Manutius que foram inspirados por Claude Garamond, o nome vem da junção do nome desses dois tipógrafos. Possuem eixos inclinados para a esquerda, com serifas triangulares (oblíquas nas caixas baixas), maior contraste das hastes e barra tende a ser horizontal.

AEMOQRadgemop17

TRANSICIONAIS (ou de transição, ou barrocos, ou old style): Baseado em regras rígidas matemáticas, foi criado para a imprensa real por determinação de Luís XIV, na França. Possuem uma maior variação na espessura das hastes, com serifas triangulares mais planas (levemente oblíquas nas caixas baixas) e com seu eixo vertical ou levemente inclinado.

AEMOQRadgemop17

DIDONES (ou modernos): Também baseado em regras matemáticas, essa classificação deriva da junção dos nomes de Didot e Bodoni, nos séculos XVIII e XIX. O contraste entre as hastes é bem acentuado e as serifas são lineares e finas, sem qualquer curvatura. Seu eixo é vertical.

AEMOQRadgemop17

MECANIZADOS: Essa classificação costuma ter tipos considerados pesados, projetados para serem vistos de longe durante a revolução industrial. Suas serifas são marcantes e são perpendiculares à linha de base das ascendentes ou das descendentes que pode ser enfatizada por uma serifa retangular ou com curvas discretas. Possui pouco contraste entre as hastes.

AEMOQRadgemop17

[11] SILVA, F.; FARIA, P. 'Um panorama das classificações tipográficas'. Estudos em Design, v. 11, n. 2, p. 67-81, 2005.

MANUSCRITOS (OU SCRIPT)

Esse grupo diz respeito às famílias que imitam a letra cursiva, que possui traços ligados entre caracteres. A diferença entre essas e as manuais é que essas tentam imitar as cursivas, ao invés de apenas servir como inspiração.

AEMOQRadgemop17

INCISOS

São tipos inspirados em caracteres romanos gravados em pedra e seus desenhos são inspirados nesses originais. Possuem semiserifa.

AEMOQRadgemop17

NÃO LATINOS

Como o nome já diz, são tipos que não possuem uma origem latina, como árabes, russas e japonesas, por exemplo.

GÓTICOS (OU BLACKLETTERS OU FRACTURAS)

TEXTURADOS: São os tipos usados na bíblia por Gutenberg. Caracteriza-se por serem pontiagudas e com suas hastes terminando em um formato de losango.

AEMOQRadgemop17

ROTUNDOS: De origem Italiana e Espanhola, esse grupo se caracteriza-se por terminações retangulares, mas também é estruturado com linhas angulosas e curvas.

AEMOQRadgemop17

BASTARDOS: É um tipo bem enfeitado e caracteriza-se por terem formas circulares com terminações pontiagudas no eixo vertical. Suas maiúsculas são dinâmicas e mais orgânicas que os outros tipos góticos.

AEMOQRadgemop17

FRAKTUR E VARIANTES DE FRAKTUR: É considerado mais sofisticado que as bastardas, com formas circulares que se alternam e maiúsculas com hastes curvilíneas.

AEMOQRadgemop17

Romanas —

Humanistas | AEMOQRadgemop17
Venetian

Geraldo | AEMOQRadgemop17
Garamond

Transicionais | AEMOQRadgemop17
Baskerville

Didones | AEMOQRadgemop17
Bodoni

Mecanizados | AEMOQRadgemop17
Cheltenham
Memphis

AEMOQRadgemop17

Lineares —

Grotescas | AEMOQRadgemop17
Franklin Gothic

Geométricas | AEMOQRadgemop17
Futura

Neogrotescas | AEMOQRadgemop17
Neue Helvetica

Humanísticas | AEMOQRadgemop17
Gill Sans

Incisos —

Albertus | AEMOQRadgemop17

Manuais —

Decorativas | AEMOQRadgemop17
Arnold Böcklin

Brush | AEMO2Radgemop17
Brush Script

Manuscritos —

Snell | AEMO2Radgemop17

Góticas —

Texturadas | AEMOQRadgemop17
Obsidian

Rotundas | AEMOQRadgemop17
Paladin

Bastardas | AEMOQRadgemop17
Alte Schwabacher

Fraktur | AEMOQRadgemop17
Wittenberger Fraktur

Kerning

O Kerning pode ser definido como o espaço existente entre um caractere específico e outro, que torna esse espaço homogêneo entre toda a tipografia; trata-se, portanto, de um ajuste ótico para que o olhar do leitor passe homogeneousmente entre os caracteres. Algumas fontes já são projetadas pensando nesse ajuste, porém, as vezes é necessária uma interferência, pois, o texto também é influenciado por diversas outras opções de espaçoamento.^[8]

Programas que permitem edição textual tendem a conter opções de Kerning óptico e Kerning Métrico, o primeiro diz respeito as tabelas de Kerning que é programado pelo designer da família tipográfica e o segundo é configurado pelo próprio programa de forma automática. Títulos são recomendados serem usados com a configuração de Kerning óptico, pois geralmente funcionam melhor em tipos maiores; já o Kerning métrico, recomenda-se usar para textos pequenos.^[12]

Tabelas de configurações de Kerning geralmente adicionam espaços em pares como “f’, f!, (j, gg, gj” e retiram espaços em pares onde o primeiro elemento é T, V, W ou Y e o segundo é a, c, d, e, g, m, n, o, p, q, r, s, u, v, w, x, y ou z.

As configurações de Kerning podem mudar de idioma para idioma, mas, basicamente, uma boa configuração deve acomodar os nomes “Tchaikovsky, Tomlos, Vásquez e Châteu d’Yquem” por exemplo.^[10]



Tracking

Niemeyer^[8] define o tracking como o espaço médio entre os caracteres em um bloco de texto, que podem ser definidos em níveis de variação, entre muito largo e reduzido. Caracteres muito pequenos tendem a não suportar tracking à níveis reduzidos, pois tendem a ilegibilidade e, em contrapartida, níveis muito largos tendem a dispersar a leitura, no caso de textos com corpos maiores.

Uma única palavra ou frase com tracking diferente também pode, ocasionalmente, ser usada para dar ênfase em uma sentença.^[12]

The image shows three horizontal rows of the word "TRACKING". The top row has "TRACKING" with a tracking value of 0, where the letters are closely packed. The middle row has "TRACKING" with a tracking value of 200, showing a moderate space between letters. The bottom row has "TRACKING" with a tracking value of 500, where the letters are very far apart from each other.

TRACKING 0
TRACKING
TRACKING 200
TRACKING
TRACKING 500
TRACKING

Alinhamento do texto

Existem quatro tipos básicos de alinhamento de texto: à esquerda, à direita, centralizado e justificado. O alinhamento centralizado é simétrico, com uma franja irregular, suas linhas possuem um comprimento variável que podem ser quebradas manualmente para dar ênfase em alguma sentença, inclusive, esse recurso é recomendado para dar sentido e ritmo ao texto

O alinhamento justificado torna o texto um bloco uniforme, esse método torna a mancha gráfica do texto mais limpa, porém, podem aparecer buracos na mancha textual.

No alinhamento à esquerda, o texto fica alinhado à borda esquerda, evitando os buracos ocasionados pela justificação, porém, criando uma franja do lado oposto ao alinhamento uniforme, um texto bem diagramado nessa configuração busca tornar essa franja o mais uniforme possível e com o menor número de pontos hifenizados, o alinhamento à direita apenas inverte o alinhamento e a borda, alguns tipógrafos dizem ser mais difícil de ler nesse modo de alinhamento, já que o leitor deve forçar o olhar para encontrar a posição do início da próxima linha, portanto, não recomendado usar em textos longos, apenas como notas laterais.^[12]

[12] LUPTON, E. Pensar com tipos: guia para designers, escritores, editores e estudantes, 2021, São Paulo, Olhares.

Entrelinhas

Também chamado de leading, a entrelinha é definida como a distância entre a linha de base de uma linha até a linha de base da linha seguinte. Um texto bem diagramado consegue tornar as sacadas de linha mais confortáveis e eficientes.

Entrelinhas muito espaçadas tornam a mancha gráfica mais aberta, mas aumentam a dificuldade e o tempo da leitura, pois, as linhas se tornam elementos mais independentes, aumentando a distância das sacadas; enquanto que muito curtas tendem a tornar a mancha mais intensa e embaralhar a leitura. Cada família tipográfica requer uma configuração específica de entrelinha, como por exemplo, os tipos Bodoni requerem maior entrelinha que os tipos Garamond, devido a diferença na nitidez das serifas e na ênfase das hastes em relação às barras.^[1, 8, 12]

Para Paterson e Tinker, a entrelinha que garante uma boa condição de leitura para qualquer tamanho de tipo, deve corresponder a 125% do tamanho do tipo.^[8]

Comprimento de linha

O comprimento de linha deve ser trabalhado junto com a entrelinha para oferecer a melhor experiência de leitabilidade para o leitor. Linhas de texto muito compridas dificultam os movimentos de sacadas, pois, o leitor tem dificuldade de reconhecer o ponto final de uma linha e o início da próxima, já o comprimento muito curto, torna a leitura cansativa, pois os movimentos de sacadas tornam-se mais frequentes e tendem à fatiga.^[13]

Textos com aproximadamente 66 caracteres por linha é considerado ideal em blocos de texto únicos, já em blocos de duas colunas, 40 a 50 caracteres por linha pode resolver^[10]. Entretanto, a quantidade de caracteres e palavras pode variar para outros idiomas. Na língua portuguesa, devem-se comportar de 10 a 12 palavras.^[13]

Bringhurst^[10] propõe uma tabela para o cálculo do número de caracteres ideais que suportaria uma linha de texto. Para tal, é necessário escrever o alfabeto romano internacional de A a Z em caixa baixa e medir em pontos o seu comprimento, a maioria das fontes em 10 pontos medirá entre 120 e 140 pontos (o alfabeto de 12 pontos, por exemplo, medirá 1,2 vezes o alfabeto de 10 pontos); e então, medir, em paicas, o comprimento da coluna e verificar a média ideal do número de caracteres por linha.^[10]

Na imagem, a coluna da esquerda indica o comprimento do alfabeto em caixa baixa em pontos, a linha do topo indica a largura da coluna em paicas.

PONTO: Unidade de medida equivalente a 1/12 de paica, ou 0,3515 mm (1/72 de polegada, ou seja, 72 pontos a cada polegada).

PAICA: Unidade de medida equivalente a 12 pontos (4,22 mm ou 1/6 de polegadas).

Fonte: BRINGHURST, 2011

Média de caracteres por linha																		
Largura da coluna (paicas)																		
	10	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40		
80	40	48	56	64	72	82	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160		
85	38	45	53	60	68	76	83	91	98	106	113	121	129	136	144	151		
90	36	43	50	57	64	72	79	86	93	100	107	115	122	129	136	143		
95	34	41	48	55	62	69	75	82	89	96	103	110	117	123	130	137		
100	33	40	46	53	59	66	73	79	86	92	99	106	112	119	125	132		
105	32	38	44	51	57	63	70	76	82	89	95	101	108	114	120	127		
110	30	37	43	49	55	61	67	73	79	85	92	98	104	110	116	122		
115	29	35	41	47	53	59	64	70	76	82	88	94	100	105	111	117		
120	28	34	39	45	50	56	62	67	73	78	84	90	95	101	106	112		
125	27	32	38	43	48	54	59	65	70	75	81	86	91	97	102	108		
130	26	31	36	41	47	52	57	62	67	73	78	83	88	93	98	104		
135	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
140	24	29	34	39	44	48	53	58	63	68	73	77	82	87	92	97		
145	23	28	33	37	42	47	51	56	61	66	70	75	80	84	89	94		
150	23	28	32	37	41	46	51	55	60	64	69	74	78	83	87	92		
155	22	27	31	36	40	45	49	54	58	63	67	72	76	81	85	90		
160	22	26	30	35	39	43	48	52	56	61	65	69	74	78	82	87		
165	21	25	30	34	38	42	46	51	55	59	63	68	72	76	80	84		
170	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	62	66	70	74	78	82		
175	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80		
180	20	23	27	31	35	39	43	47	51	55	59	62	66	70	74	78		
185	19	23	27	30	34	38	42	46	49	53	57	61	65	68	72	76		
190	19	22	26	30	33	37	41	44	48	52	56	59	63	67	70	74		
195	18	22	25	29	32	36	40	43	47	50	54	58	61	65	68	72		
200	18	21	25	28	32	35	39	42	46	49	53	56	60	63	67	70		
210	17	20	23	27	30	33	37	40	43	47	50	53	57	60	63	67		
220	16	19	22	25	29	32	35	38	41	45	48	51	54	57	60	64		
230	15	18	21	24	27	30	33	36	40	43	46	49	52	55	58	61		
240	15	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	46	49	52	55	58		
250	14	17	20	22	25	28	31	34	36	39	42	45	48	50	53	56		
260	14	16	19	22	24	27	30	32	35	38	41	43	46	49	51	54		
270	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	42	44	47	49	52		
280	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50		
290	12	15	17	20	22	24	27	29	32	34	37	39	41	44	46	49		
300	12	14	17	19	21	24	26	28	31	33	35	38	40	42	45	47		
320	11	13	16	18	20	22	25	27	29	31	34	36	38	40	43	45		
340	10	13	15	17	19	21	23	25	27	29	32	34	36	38	40	42		
360	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40		

[13] HASLAM, A. O livro e o designer II: como criar e produzir livros, 2007, 2a edição, Rosari, São Paulo.

Interfaces em jogos digitais

A interface de um jogo digital é qualquer elemento que contribua para a conexão, imersão e interação entre o jogador e o jogo e deve fornecer duas principais funções: feedback (informar o jogador com saída de dados) e controle (receber informação do jogador com entrada de dados). Os elementos de interface devem auxiliar o jogador a tomar decisões para concluir objetivos e deve, portanto, ser entendida pelos desenvolvedores para que a interface evite o desconforto do jogador.^[1, 2, 3]

Entretanto, deve-se entender que interface não se limita a o que é apresentado ao jogador na tela, de maneira gráfica. Interface pode ser entendida de três maneiras: mecânica, gráfica e sonora.

Interface mecânica diz respeito aos equipamentos físicos (hardware) utilizados para acessar e controlar a parte virtual da plataforma (software), como por exemplo arcades, computadores, consoles, celulares e até tapetes de dança e volantes.^[1, 2]

As interfaces sonoras dizem respeito ao feedback de mecanismos sonoros e se relacionam com sentidos de audição e fala tanto em uma experiência mecânica quanto virtual, como trilhas musicais, sons, vozes, microfones e caixas de som; essas interfaces são essenciais para pessoas com baixa visão e cegueira, por exemplo.^[1]

Interfaces gráficas, também chamado de GUIs (Graphical user interfaces) se refere ao que aparece na tela para o usuário como instruções, menus, HUD (heads-up display), tipografia, mapas, exibição de botões, partículas, texturas, personagens, névoa, desfoques, movimentos, animações ou qualquer elemento gráfico relacionado a experiência do jogo, sejam bidimensionais ou tridimensionais.

Essas podem ser divididas em duas: interface visual ativa (ou dinâmica) e passiva (ou estática). Entretanto, existe uma classificação mais recente que ganha mais espaço na indústria por fornecer mais descrição e tornar decisões de interface mais precisas e consistentes, são elas: diegéticas, não-diegéticas, espacial, e meta elementos, que serão explicados posteriormente.^[1, 2, 3]

Jogos digitais utilizam essas três interfaces em maior ou menor grau para garantir a total interatividade para o jogador com o jogo.

Para desenvolver as interfaces, deve-se considerar fatores como: funcionalidade, usabilidade, imersão, e estética, que são explicados a seguir.^[1, 2]

FUNCIONALIDADE é relevante tanto para o feedback quanto para o controle, trata-se da clareza de informação que é transmitida pela interface e entendida pelo jogador. Portanto, deve-se pensar se jogador tem controle sobre algum elemento e como a interface transmite a clareza desse controle. Por exemplo, em um jogo onde o personagem se move para a direita e para a esquerda; como o jogador controla o personagem (controle) e como ele sabe para onde ele está direcionado (feedback)?^[3]

USABILIDADE diz respeito a como a interface funciona e é utilizada ativamente, enquanto que funcionalidade fala só sobre como a interface deveria funcionar. Trata, portanto, de como essa interface é amigável para o usuário; no caso de jogos digitais deve-se pensar se ela é fácil, rápido e confortável de usar. Portanto, uma boa usabilidade possui uma boa funcionalidade, porém, uma boa funcionalidade pode não ter uma boa usabilidade. É praticamente impossível atingir uma usabilidade perfeita, pois, cada pessoa joga de maneiras diferentes, entretanto, é um fator crucial a ser pensado e as vezes se torna necessário remover mecânicas do jogo para tornar a funcionalidade mais simples e, portanto, melhorar a usabilidade.^[3]

IMERSÃO é o termo usado quando o jogador está tão entretido que acaba se sentindo parte da experiência, é um objetivo comum no desenvolvimento da maioria dos jogos; uma interface pode ter tanto contraste que o fator imersivo se torna mais difícil. O objetivo é tentar tornar os elementos de interface “invisíveis”, para que o jogador os utilize sem notar que está constantemente verificando informações, portanto, os elementos de interface devem contribuir para a atmosfera do jogo.^[3]

É importante notar o tipo de jogo que está sendo desenvolvido e verificar quais elementos são necessários para auxiliar a imersão e quais podem, e devem, ser dispensados; por exemplo, um jogo baseado em RPG de tabuleiro demanda a exibição de muitos elementos matemáticos, o que teoricamente afastaria o jogador da imersão no mundo que está incluso, entretanto, esses elementos são o que um jogador de RPG de mesa espera e sua exclusão pode afasta-lo da imersão.

ESTÉTICA refere-se a elementos gráficos que podem variar entre cores, formas, iconografia e tipografia, por exemplo. No desenvolvimento de interfaces, a forma deve seguir a função, porém, o grau que essas interfaces podem auxiliar na imersão, esteticamente falando, não podem ser ignorados; mesmo que não seja possível fazê-los serem imersivos, esses elementos devem combinar com a atmosfera do jogo. O jogador deve perceber o jogo como uma unidade, então, todos os elementos de interface devem conversar em harmonia entre si.^[3]

Para justificar algumas decisões envolvendo acessibilidade, faz-se necessário o estudo dos outros tipos de interface, portanto, uma não é excludente da outra e todas devem ser trabalhadas sempre em conjunto.

Jogos digitais podem conter menus interativos com configurações que podem ser ajustadas de acordo com a preferência do jogador; essas opções geralmente são separadas de acordo com os três tipos de interface: mecânica (opções de controle), sonoras (opções de som) e gráfica (opções de qualidade e configurações gráficas). Alguns jogos dividem essas opções em mais menus, separando opções de acessibilidade, jogabilidade, arquivos locais e acesso à internet para efetuar cadastro ou login. Esses itens não possuem um padrão de qualidade para desenvolvedores e devem ser estudados, testados e adaptados conforme o contexto dos jogos que são inseridos.^[1]

Interface Diegética

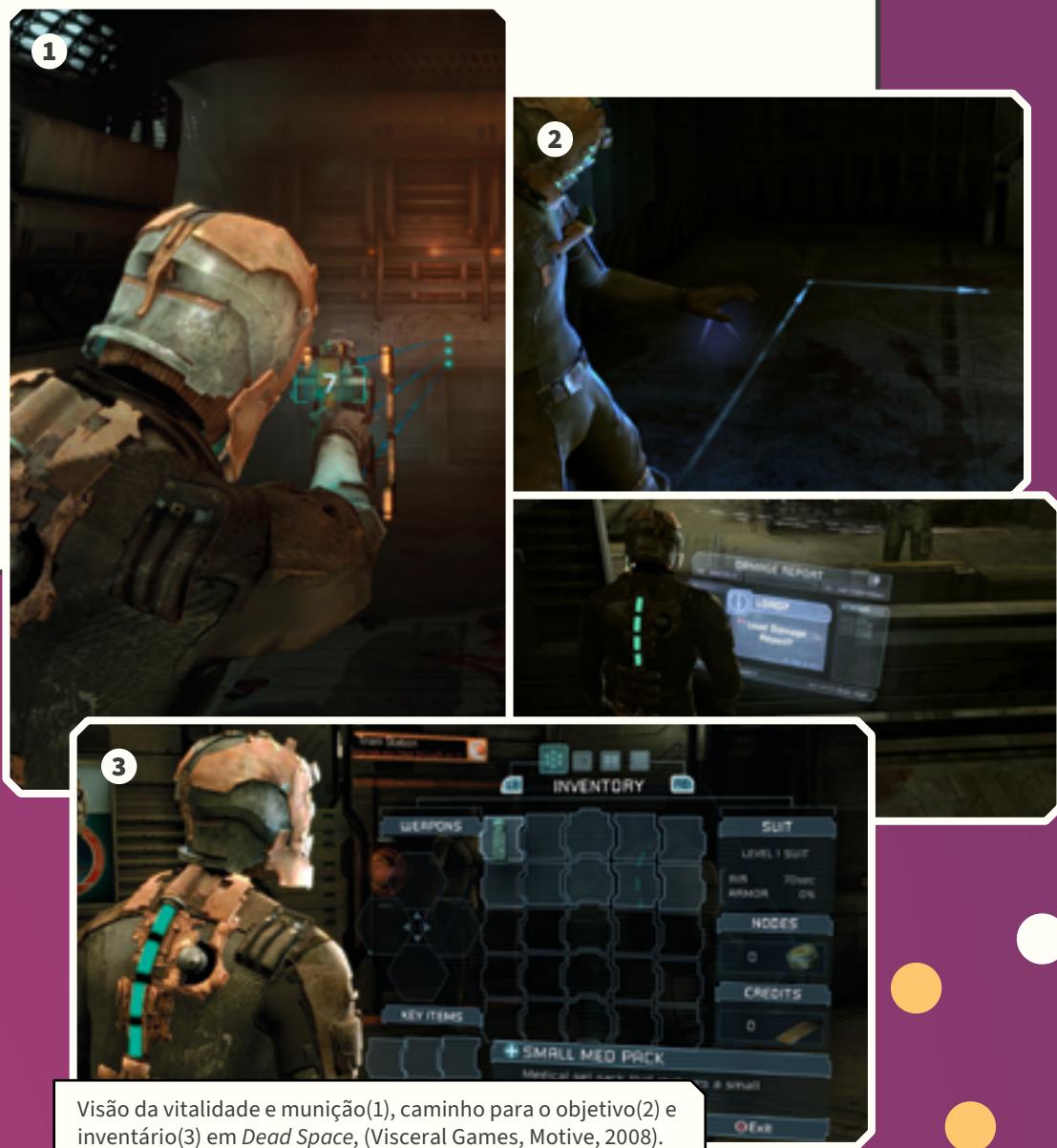
Esses elementos são considerados imersivos e intrínsecos ao ambiente do jogo, ou seja, a interface é integrada ao próprio jogo, sem uma camada separando as informações da interface gráfica.^[1, 3]

Por exemplo, uma placa no jogo pode direcionar o jogador e fazer parte do mundo do jogo; inimigos deixando rastros no chão podem indicar a situação atual do adversário.

O jogo *Amnesia: The Bunker* ilustra essa integração, demonstrando informações diretamente a partir dos instrumentos utilizados pelo personagem. É possível contar o número de balas no tambor do revólver, monitorar o tempo restante de combustível nos geradores de energia, verificar o nível de energia da lanterna manual e até mesmo avaliar a situação vital do personagem pela quantidade de sangue em sua mão.



Checando vitalidade(1), munição(2) e combustível(3) em *Amnesia: The Bunker*, (Frictional Games, 2023).



Visão da vitalidade e munição(1), caminho para o objetivo(2) e inventário(3) em *Dead Space*, (Visceral Games, Motive, 2008).

Interface Não-Diegética

Elementos não-diegéticos são aqueles que existem externamente ao ambiente do jogo e não têm um propósito imersivo. Nessa categoria, incluem-se elementos de HUDs, por exemplo, que adicionam uma camada de primeiro plano com elementos que fornecem feedback para o jogador e são claramente distinguíveis do mundo do jogo.^[1, 3]



Vitalidade, moedas, Itens, instruções de controle e mini-mapa em *Zelda Twilight Princess HD* (Nintendo, 2016).



Vitalidade, moedas, colecionáveis e notificação em *New Super Lucky's Tale* (Playful Studios, 2019).

Interface Espacial

São elementos que fazem parte do mundo do jogo, sem a adição da camada intrusiva de elementos não-diegéticos e não são imersivos. Podem ser considerados parte desse grupo elementos como pontos de exclamação sobre personagens com interações especiais em jogos RPGs, contornos em aliados atrás de obstáculos e paredes e indicações de direção nas pistas de jogos de corrida.

Um exemplo desse último caso é observado na figura do jogo Dead Space, com a diferença de que as indicações no chão, neste caso, são projetadas ativamente pelo personagem, contribuindo para a imersão, enquanto em elementos espaciais, são indicações sem o intuito de imersão.^[1, 3]



Posicionando sentinela em *Team Fortress 2* (Valve, 2007).



Preparando para lançar um objeto em *Resident Evil 4* (Capcom, 2023).

Meta elementos de interface

São elementos que não fazem parte do mundo do jogo, mas são imersivos. Nesse caso, são adicionadas camadas de interface que não prejudicam a experiência de imersão do jogador. Exemplos podem ser encontrados em jogos de tiro em primeira pessoa, como a simulação de sangue espirrado na tela para indicar a vitalidade do personagem.^[1, 3]



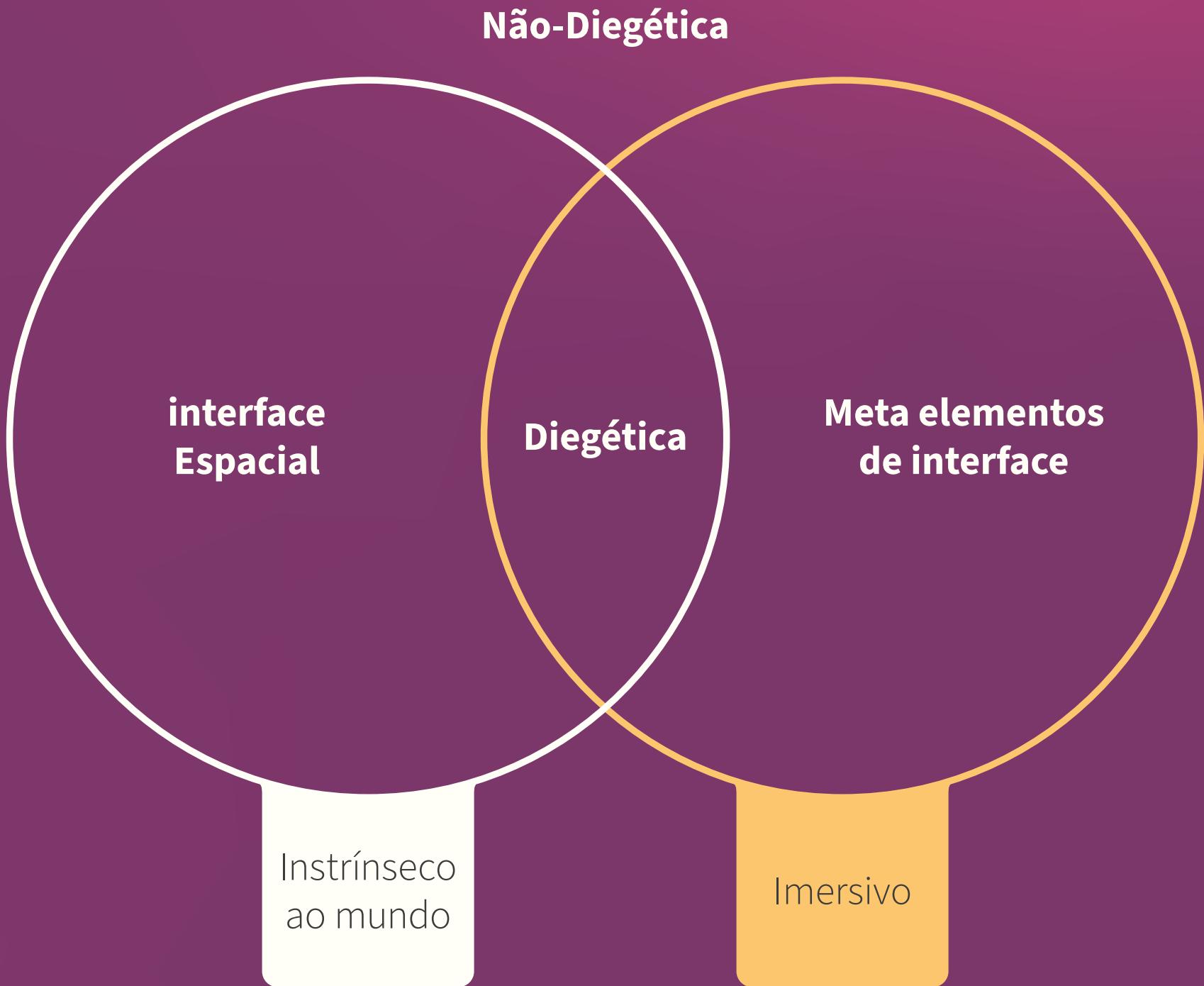
Personagem olhando o celular em *Watchdogs* (Ubisoft, 2014).



Partículas de água na tela em *Forza Horizon 3* (Playground Games, 2016).



Personagem desbloqueando um dispositivo de segurança em *Deathloop* (Arkane Studio, 2021).



-
- [1] COSTA, D. USER EXPERIENCE AND INTERFACE DESIGN FOR GAMES // UXIG: Metodologia para o Design de Interface de Jogos Digitais com Requisitos de Acessibilidade baseada na Design Thinking Canvas, 321f.: il., tab. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.
- [2] NOVAK, J. Game Development Essentials: an introduction. 3 ed. Delmar Cengage Learning, 2012.
- [3] SAUNDERS, K.; NOVAK, J. Game Development Essentials: Game Interface Design. 2 ed. Delmar Cengage Learning, 2013.

Chegamos na parte mais importante desse manual (provavelmente), onde será mostrado na prática como tornar os jogos visualmente mais acessíveis. Vale ressaltar que, como dito no capítulo sobre interfaces, para resolução de problemas de acessibilidade visual, todos os três tipos de interface devem ser considerados.

O nome daltonismo foi dado em homenagem ao primeiro intelectual a estudar esse distúrbio, John Dalton, que realizou uma autoanálise de sua deficiência, em 1978.^[4]

Discromatopsia é o termo científico para o transtorno hereditário popularmente conhecida como “daltonismo”. Por ser um transtorno do gene recessivo ligado ao cromossomo X, a anomalia é mais comum entre o sexo masculino; cerca de 5 a 8% dos homens.^[5]. Seus sintomas são: dificuldade em diferenciar / perceber tonalidades e brilhos de cores e, em casos sérios, maior sensibilidade à luz e o Nistagmo, que é uma condição médica que causa movimentos involuntários e repetitivo nos olhos.^[6]

O daltonismo é causado por uma alteração ou falha nos pigmentos dos cones oculares, que são células fotorreceptoras responsáveis pela percepção das cores.^[7]

Existem três tipos principais de daltonismo, classificados pelo prefixo grego: protos, deuteros e tritos, que denominam as cores vermelhas, verdes e azuis respectivamente.^[8]

Para os exemplos, foi problematizado uma situação encontrada no jogo Bioshock 2, onde o jogador é apresentado a uma mecânica envolvendo percepção de cores.

DICROMACIA

A dicromacia ocorre quando apenas um tipo de cone está presente na retina, podendo ser classificada como:

1. PROTANOPIA

Este é o tipo de daltonismo mais comum de todos e é caracterizado, principalmente, pela diminuição ou ausência do pigmento vermelho^[5]. Devido a anomalias ligado ao cone tipo L, existe uma dificuldade em diferenciar pares de cores vermelho/verde.^[7]

2. DEUTERANOPIA

Uma pessoa com este tipo de daltonismo não é capaz de distinguir os pares vermelho/verde, roxo/azul e alguns tons de cinza, devido à ausência dos cones de tipo M (TAKATA,2015). Mas, da mesma forma que ocorre com a protanopia, os tons vistos geralmente são puxados para o marrom. Assim, quando ela observa uma árvore, enxerga tudo em apenas uma cor, com uma pequena diferença de tonalidade entre tronco e folhas.^[8]

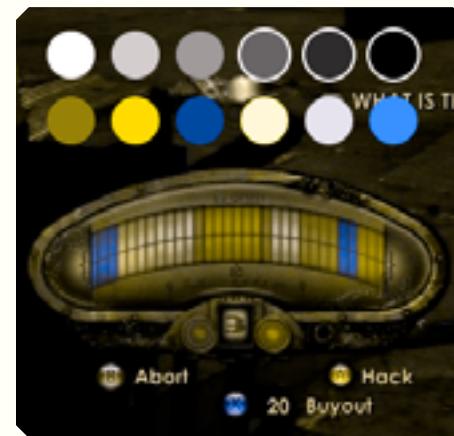
3. TRITANOPIA

Esse tipo interfere na distinção e reconhecimento dos pares de cores azul/verde e amarelo/violeta, devido à ausência dos cones do tipo S. Pessoas com esse tipo de daltonismo também não enxergam a cor laranja.^[4, 8]

ORIGINAL



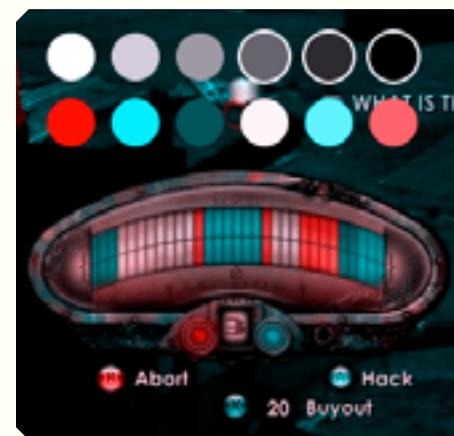
PROTANOPIA



DEUTERANOPIA



TRITANOPIA



[4] TAKATA, A. Ferramenta de acessibilidade adaptável aos daltônicos e às redes móveis. Janeiro de 2015. 36 p. Monografia “Graduação” - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo.

[5] CASARIN, F. O DALTONISMO: UM EXEMPLO DE HERANÇA LIGADA AO CROMOSSOMO X, Cruzeiro do Oeste, Acervo UFPR, 2015.

[6] NIH, National Eye Institute. Color Blindness, 2019.

[7] VARELLA, M. Daltonismo. ESTAÇÃO SAÚDE – EDUCAÇÃO E CULTURA LTDA. 2021. São Paulo.

[8] SILVA, K. A preocupação das marcas com o consumidor portador de daltonismo. Monografias Brasil Escola, Rede Omnia, 2024, Goiânia - Goiás.

TRICROMACIA ANÔMALA

Nesse tipo, todos os cones estão presentes na retina, porém, um deles apresenta alteração, fazendo que o daltonismo apareça de diferentes maneiras e de forma mais suave em relação aos outros casos. Podem ser classificadas em três tipos:

1. PROTANOMALIA

Ocorre na alteração nos cones de tipo L, modificando a percepção de tons vermelhos.^[4]

2. DEUTERANOMALIA

Ocorre na alteração dos cones de tipo M e tem as percepções de vermelhos e verdes afetadas.^[4]

3. TRITANOMALIA

Ocorre na alteração de cones de tipo S, dificultando a diferenciação dos pares de cor azul/verde e amarelo/violeta.^[4]

MONOCROMACIA

A monocromacia é causada pela ausência de dois ou todos os tipos de cones que faz com que a pessoa enxergue tudo em tons de cinza, esse tipo de daltonismo pode ser classificado ainda entre dois tipos:

1. MONOCRAMACIA ROD

Também é chamada de acromatopsia e ocorre quando os bastonetes da retina estão presentes e funcionais, mas, os três tipos de cones não; esse tipo de daltonismo não é ligado ao sexo, portanto, homens e mulheres são igualmente propensos a terem

2. MONOCROMACIA CONE

Ocorre quando apenas um tipo de cone está presente na retina e pode ser classificada de acordo com o cone presente: S-Monocromia, M-Monocromia, L-Monocromia.^[4]

PROTANOMALIA



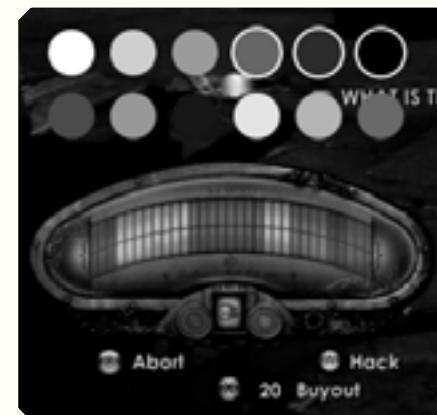
DEUTERANOMALIA



TRITANOMALIA



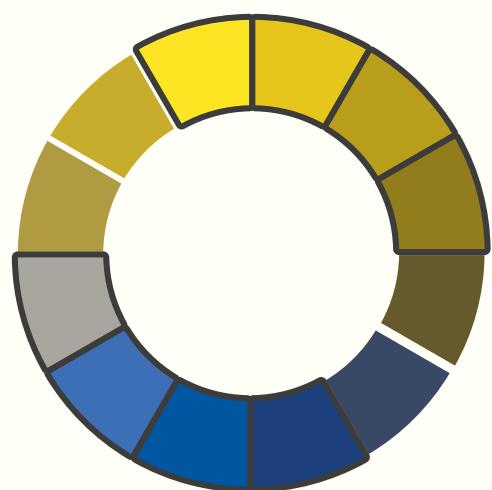
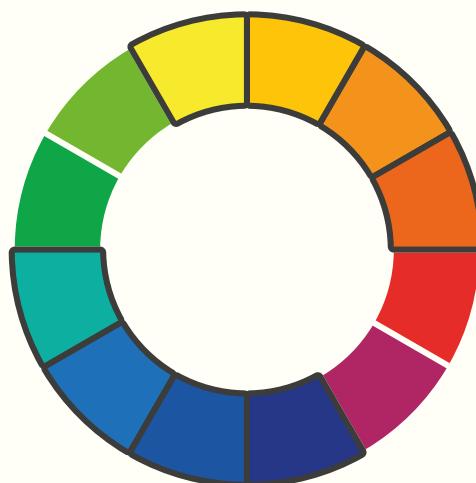
MONOCROMACIA



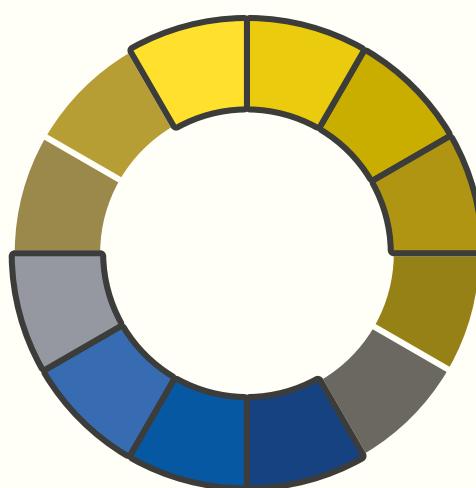


Para atingir uma paleta de cor otimizada para daltônicos, o designer pode optar por escolher cores azuis e laranjas, que costumam contrastar em praticamente qualquer tipo de daltonismo.

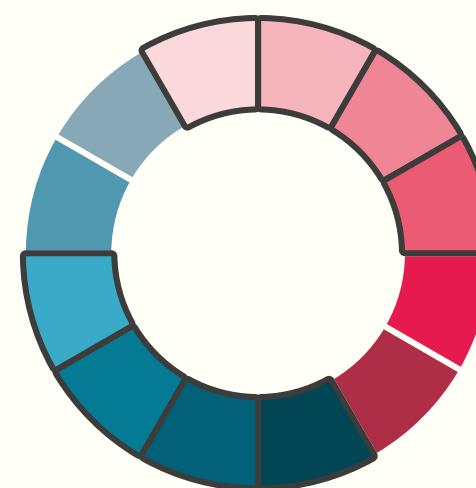
Porém, recomenda-se usar também diferenças na intensidade de brilho da cor, se o indicador é legível no preto e branco, por exemplo, qualquer daltônico poderá ler.^[9]



Protanopia



Deutanopia



Tritanopia

[9] MUTH, L. What to consider when visualizing data for colorblind readers, 2020, Datawrapper, GmbH.

Por se tratar de uma mídia áudiovisual interativa, as cores desempenham um papel essencial na transmissão de informações, atraindo a atenção para pontos importantes e até mesmo criando uma relação emocional com o usuário. No entanto, é crucial que informações-chave sejam transmitidas com precisão para qualquer pessoa, incluindo aquelas com deficiência.

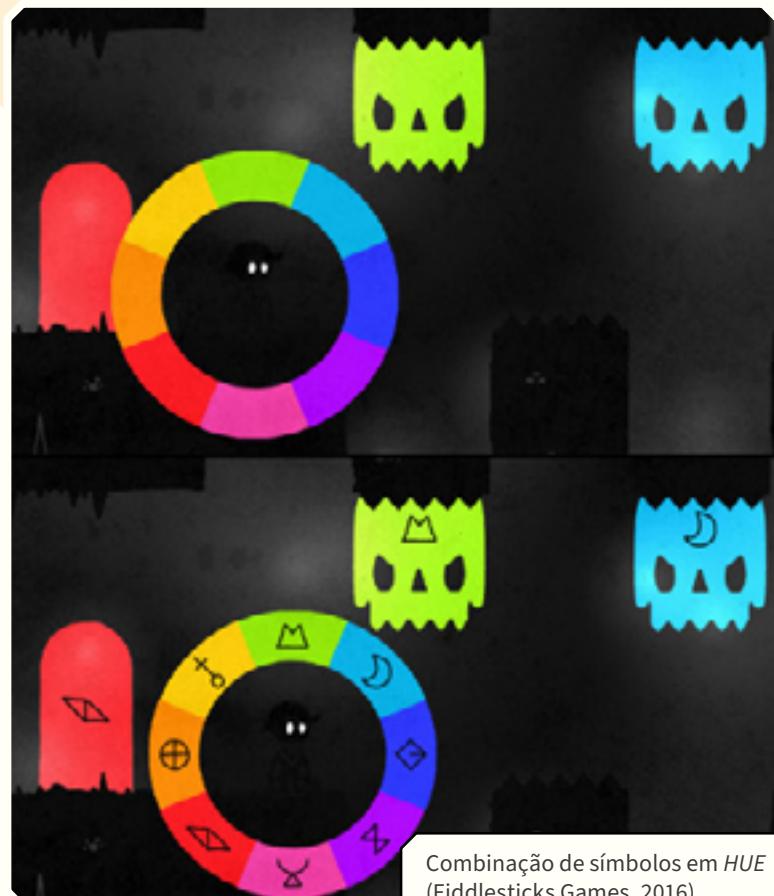
No caso do daltonismo, as soluções devem garantir que os elementos sejam discerníveis entre si sem alterar a realidade percebida pelo jogador. Por exemplo, filtros que ajustam a configuração de cor da tela podem resolver problemas de contraste, mas também podem distorcer a percepção natural das cores pelas pessoas com daltonismo.^[10]

A abordagem mais eficaz para os desenvolvedores garantirem que seu jogo seja visualmente acessível para pessoas com daltonismo é realizar uma ampla variedade de testes com usuários afetados por essa condição. Quando essa opção não é viável, os desenvolvedores podem recorrer a ferramentas como a Color Oracle, Viz Palette, Accessible Colors ou Sim Daltonism, que possibilitam a visualização em tempo real da tela com filtros simulando o daltonismo.^[10]

Um exemplo elucidativo é o jogo *Recore*, que fundamenta seu sistema de combate em combinações de cores e armas diversas, exigindo que o jogador selecione o tipo de arma correspondente às cores dos inimigos. Os desenvolvedores implementaram um ícone branco de alto contraste no controle, servindo como guia para o jogador e indicando a tecla a ser pressionada para escolher a arma correta: esquerda para azul, cima para amarelo e direita para vermelho.^[4]

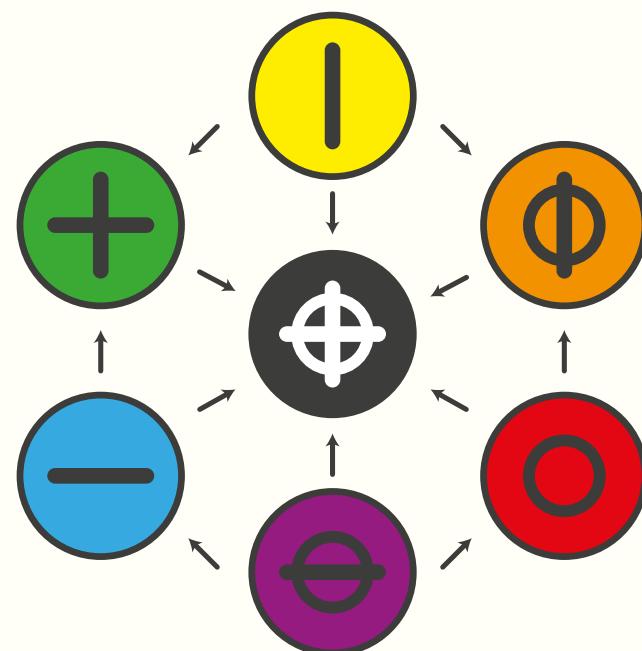


Indicação de comandos para troca de armas baseadas em cor em *Recore* (Xbox Game Studios, 2016).



Em ChromaGun, um jogo estilo quebra-cabeça baseado em combinação de cores, implementa um esquema de combinação de símbolos para diferenciar elementos. Amarelo é representado por um traço vertical, enquanto azul por um traço horizontal; a combinação dos dois forma o verde, com os símbolos unidos formando um “+”.^[10]

É fundamental que a informação de um elemento não dependa exclusivamente da cor; os desenvolvedores devem contornar esse problema utilizando diferentes animações, texturas, símbolos, modelos, ícones, textos e outros indicativos.^[11]



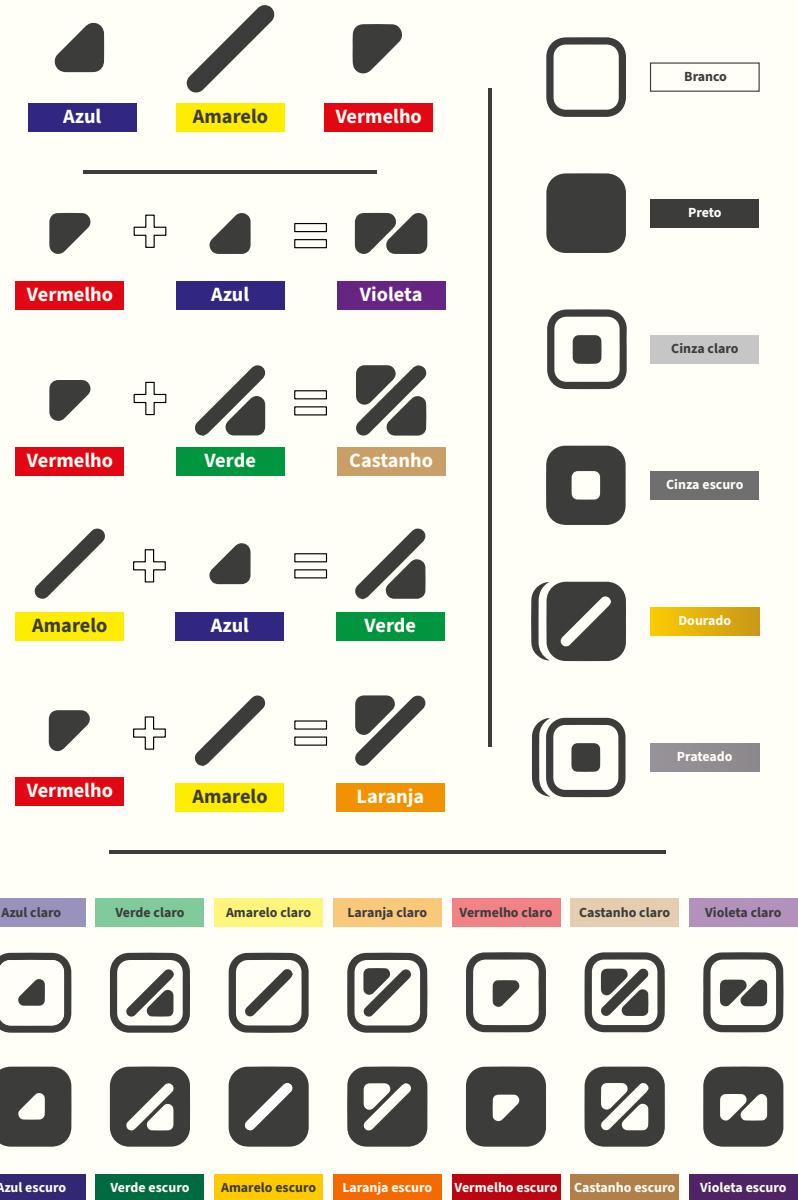
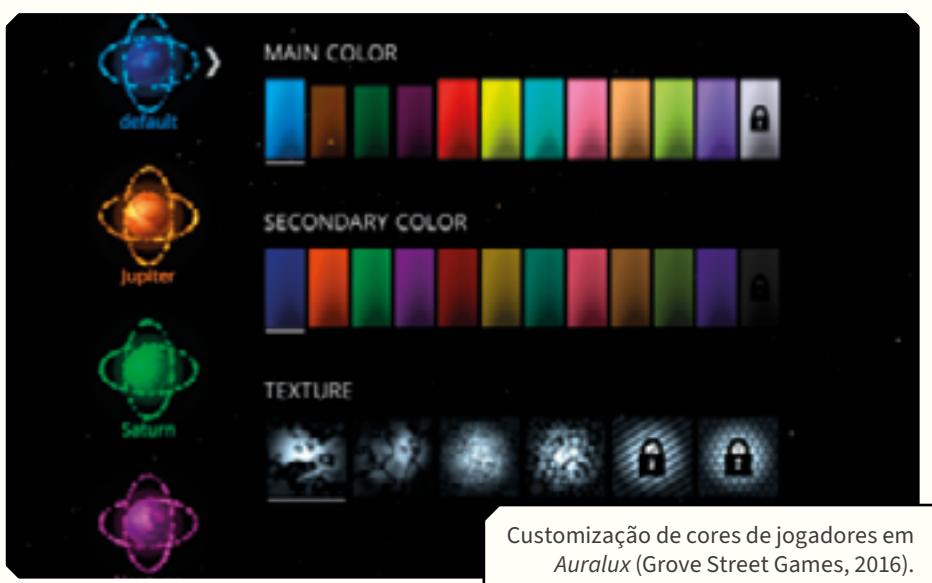
Combinação de símbolos em *ChromaGun* (Pixel Maniacs, 2015).

[10] BROWN, M. GAME MAKER'S TOOL KIT, Designing For Disability, 2019

[11] GAME ACESSESSIBILITY GUIDELINES. Acessado em: 05/05/2022.

Outra ferramenta que utiliza esse mecanismo de combinação de formas é o ColorADD, buscando padronizar cores por meio de símbolos. Cores primárias são representadas por símbolos distintos, e as secundárias resultam da mistura das cores primárias; assim, qualquer daltônico consegue diferenciar cores em um padrão, sendo uma espécie de “alfabeto das cores”.

Quando a personalização direta não é possível, os desenvolvedores oferecem liberdade ao jogador para customizar as cores de sua escolha, além de fornecer paletas de cores pré-definidas para cada tipo de daltonismo. No caso de Auralux , o jogo permite a alteração das cores e texturas de cada jogador, assegurando que o jogador possa assimilar cada elemento chave de acordo com suas limitações.^[11]



Em jogos mais simples, nos quais não é necessária uma vasta paleta de cores ou diversas opções de customização, o desenvolvedor pode optar por cores de contraste que solucionam a maioria dos tipos de daltonismo, como azul e laranja.^[10]

O desenvolvedor pode ampliar essa abordagem adicionando ainda mais contraste para lidar com casos de daltonismo que envolvem problemas na diferenciação de brilho, como azul claro e laranja escuro.^[11]



Uma paleta de cores ideal para daltônicos deve oscilar entre o azul, vermelho laranja e amarelo, alternando níveis de brilho^[9]. No entanto, toda combinação deve ser testada em diversos níveis de daltonismo para garantir a compreensão de cada elemento visual.



Exemplos de elementos para diferenciar cores (Nintendo).

Baixa Visão

A baixa visão é caracterizada pela baixa acuidade visual, eficiência e visão funcional. A pessoa com baixa visão é capaz de ver objetos, porém, com muita dificuldade de identificar seus detalhes finos, por exemplo, o indivíduo pode ver e identificar um livro, mas não conseguir lê-lo sem o uso de aparelhos de auxílio.^[12, 13]

A OMS classifica a baixa visão em cinco estágios levando em consideração os níveis de acuidade visual exemplificados no quadro. As frações se referem a distância, em metros, em que um olho saudável consegue ler um determinado gráfico (denominador) e a distância onde o gráfico é legível para o indivíduo avaliado (numerador), portanto, na fração 6/12, uma pessoa normal consegue ler o gráfico à 12 pés (3,6 metros) e a 6 pés (1,8 metros) está posicionado o gráfico da pessoa avaliada.

A acuidade visual de perto é medida a partir do menor tamanho em que uma pessoa pode ler um gráfico a partir de uma distância de teste, portanto, N se refere ao tamanho da impressão com base no sistema de retículas de impressão e 6 é uma fonte de tamanho equivalente à impressão de um jornal, com base em pesquisas populacionais, N6 é o mínimo em que um olho considerado saudável consegue enxergar.^[12]

Categoria	Acuidade visual no olho melhor	
	Pior que	Igual ou melhor que
Deficiência visual leve	6/12	6/18
Deficiência visual moderada	6/18	6/60
Deficiência visual grave	6/60	3/60
Cegueira	3/60	
Deficiência visual de perto	N6 ou M 0,8 a 40cm	

Fonte: OMS, 2021

PATOLOGIAS CAUSADAS PELA BAIXA VISÃO

Existem várias patologias que afetam na capacidade do indivíduo de enxergar o mundo, essas patologias podem ser divididas, basicamente, em três tipos:

1. PERCEPÇÃO TURVA

A percepção turva é basicamente caracterizada por contrastes pouco perceptíveis, distâncias difíceis de distinguir, má percepção de relevo e cores atenuadas.^[13] Condições relacionadas a esse tipo de patologia estão a miopia, que é a dificuldade de enxergar de longe devido a um erro de refração; a hipermetropia e a presbiopia, que é caracterizada pela dificuldade em enxergar objetos de perto e o astigmatismo que faz com que a pessoa foque os objetos em mais de um ponto.^[14]

2. ESCOTOMA

Caracterizado pela degeneração na visão central, funcionando apenas a visão periférica, a degenerescência macular é um exemplo dessa condição.^[13]

3. VISÃO TUBULAR

É a versão invertida do escotoma, caracterizado pela acuidade visual periférica comprometida, doenças como o glaucoma são exemplos dessa condição.



Fonte: MEC, 2002

[12] OMS, World Report On Vision, 2019.

[13] MEC, Ministério da Educação, Compreender a Baixa Visão, 2002, Lisboa.

[14] AMERICAS, Oftalmocenter, VISÃO TURVA OU EMBAÇADA: 7 PRINCIPAIS CAUSAS, 2021.

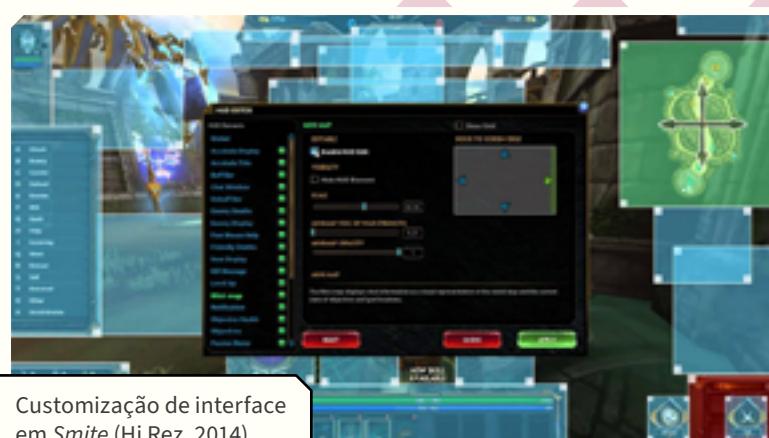
Para jogadores com baixa visão, os desenvolvedores devem **PRIORIZAR ELEMENTOS DE CONTRASTE E SOM**, garantindo que os jogadores possam distinguir facilmente os elementos na tela, mesmo em médias distâncias ou em telas pequenas.

Um exemplo que evidencia essa necessidade é a interface do jogo Final Fantasy XIV, onde elementos como símbolos, ícones, letras, números, mapa, chat e barras de vida são extremamente pequenos, de difícil identificação, hierarquia confusa e baixo contraste entre os elementos. É crucial que os desenvolvedores habilitem uma opção para que os jogadores possam personalizar esses elementos, ajustando tamanho, posição e cores.



Interface de *Final Fantasy XIV*
(Square Enix, 2013).

Uma alternativa interessante é oferecida pelo jogo Smite, que permite ao jogador modificar livremente o tamanho, opacidade e posição de todos os elementos de interface, inclusive habilitando a opção de excluir informações consideradas desnecessárias. Quanto mais liberdade de customização oferecida dentro do jogo, melhor para o jogador.



Customização de interface
em *Smite* (Hi Rez, 2014).

Se possível, os desenvolvedores devem implementar uma opção para remover ou reduzir qualquer animação ou cor de fundo, destacando ainda mais os elementos-chave, como exemplificado em Street Fighter IV, onde é possível substituir o cenário de fundo por um ambiente mais simples, com maior contraste entre elementos de interface e personagens.



Fundo com baixo contraste em *Street Fighter IV* (Capcom, 2008).

Para garantir que as cores da interface contrastem adequadamente com o fundo, os desenvolvedores podem realizar estudos utilizando ferramentas como snook.ca.

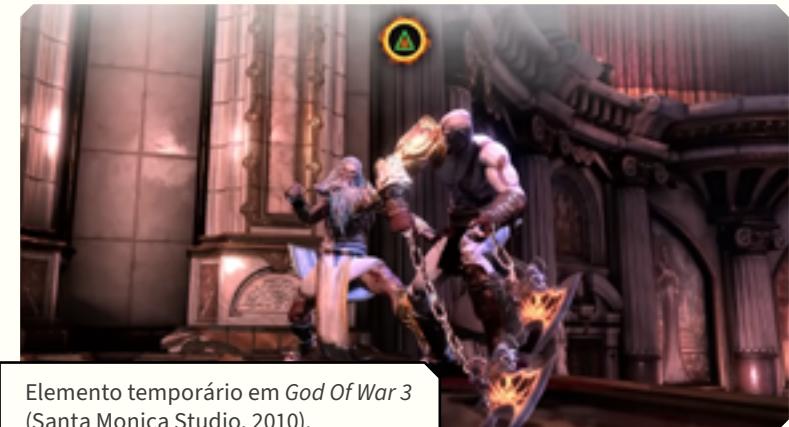
Outra estratégia para proporcionar contraste entre elementos-chave e o fundo é habilitar uma opção de dicas que indicam quais elementos contêm interações, como demonstrado em Adventures of Bertram Fiddle.



Dicas de interações em *Adventures of Bertram Fiddle* (Rumpus, 2015).

Os desenvolvedores devem também considerar opções que permitam a remoção ou modificação de elementos de jogabilidade, como o balanço da câmera e o campo de visão em jogos em primeira pessoa. Sensações que fogem do habitual podem causar náuseas, sendo importante que o campo de visão fique, por padrão, em 60° para televisores e 90° a 95° para monitores.^[15]

É crucial evitar que elementos de interface temporários fujam de um padrão dentro da tela e fiquem longe do ponto focal do jogador. Por exemplo, o jogo God Of War 3 coloca um indicativo temporário longe do campo de visão do jogador e em posições diferentes a cada aparição, podendo prejudicar a experiência do jogador. Elementos temporários devem ser exibidos sempre dentro de um padrão, permitindo que o jogador antecipe seus movimentos oculares de maneira intuitiva e jogue de maneira mais confortável.



Elemento temporário em *God Of War 3* (Santa Monica Studio, 2010).

[15] FZDSCHOOL, FOV in Games, 2010.

LEGENDAS

Legendas são um elemento comum na produção de qualquer material audiovisual. Nos filmes, elas possuem uma característica quase padronizada, com fontes simples e neutras, buscando ser o mais legíveis possível sem comprometer a experiência e imersão proporcionadas pelo filme.

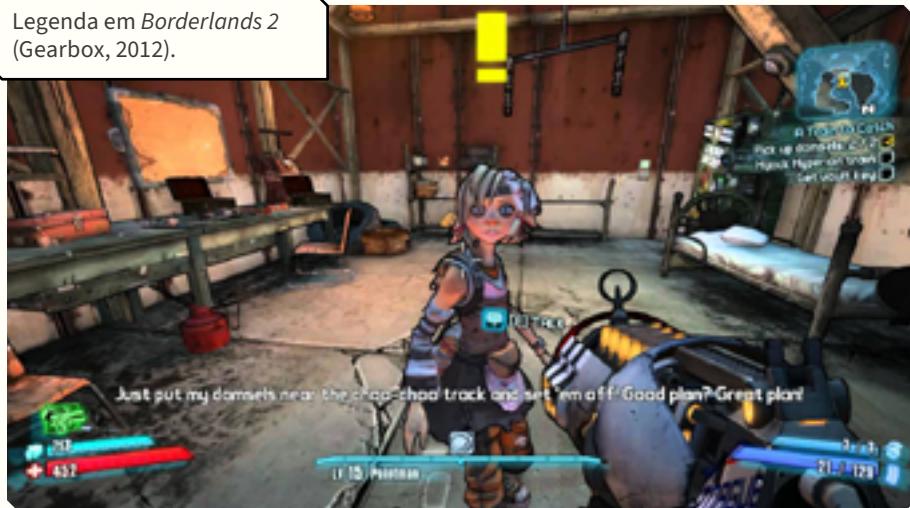
No entanto, nos jogos, os desenvolvedores enxergam nas legendas uma oportunidade de reforçar a identidade do jogo, o que, por vezes, pode dificultar a legibilidade do texto, tornando mais desafiante a leitura para pessoas com problemas de baixa visão.

Um exemplo notável é o jogo Borderlands 2, onde as legendas apresentam uma fonte pouco legível, são pequenas, carecem de contraste de cor com o fundo, não identificam qual personagem está falando e ocupam um espaço horizontal excessivo na tela, tornando a leitura prolongada e cansativa.

Esta dificuldade se intensifica em momentos de ação, quando a leitura da legenda precisa ser rápida, clara, intuitiva e fácil.

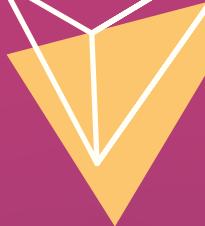
O game designer Mark Brown, em seus estudos sobre acessibilidade em jogos digitais, compilou algumas “regras de ouro” como sugestões para designers no momento de projetarem legendas.

Legenda em *Borderlands 2*
(Gearbox, 2012).



Legenda em *Life Is Strange*
(Dontnod Entertainment, 2015).





1. LEGENDAS DEVEM SER GRANDES

Um dos erros mais comuns cometidos por designers é utilizar uma fonte muito pequena nas legendas, muitas vezes na tentativa de preservar a imersão do jogador e manter o foco na experiência do jogo. Uma solução possível para este problema é oferecer, por padrão, a opção de letras maiores, seguindo o exemplo do jogo *Life is Strange*.

Outra solução eficaz é oferecer ao jogador a opção de configurar o tamanho da legenda nos menus de acessibilidade, exemplificado no jogo *Hitman*. Nesse caso, é possível escolher o tamanho da fonte, com a conveniência de uma pré-visualização ao lado, evitando que o jogador perca tempo e fique frustrado ao ter que retornar às configurações.



2. LEGENDAS DEVEM TER UMA FONTE SIMPLES

Na tentativa de preservar a identidade visual do jogo ou reforçar suas mecânicas, desenvolvedores frequentemente optam por utilizar tipos que se adequam ao contexto da cena.

Por exemplo, em um jogo sobre vampiros, pode-se fazer uso de letras góticas, enquanto em um jogo faroeste, escolhe-se tipos estilizadas com ruídos e texturas. No entanto, quando se trata de acessibilidade, é crucial deixar de lado fatores puramente estéticos.

Como destaca Mark Brown^[10], em questões de acessibilidade, a estética pode ser sacrificada em prol da funcionalidade. Robert Bringhurst (2005) também traduz esse pensamento para a funcionalidade da tipografia:

“A partitura se cala para que o pianista possa tocar.

O roteiro da peça pode sussurrar enquanto os atores berram.”(BRIGHURST, 2011, p.95,)

Portanto, as informações textuais devem ser acessíveis de maneira rápida, clara e intuitiva, sem distrair ou poluir o objeto de atenção principal em uma cena.

LEGENDAS

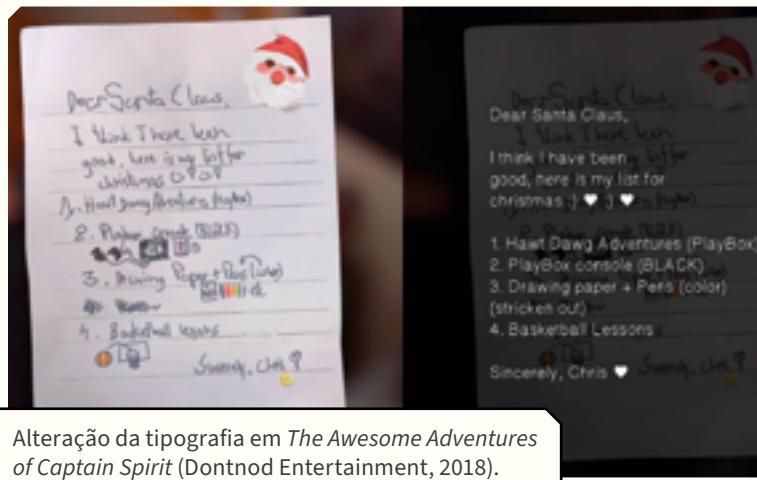
Desenvolvedores podem adotar uma família tipográfica clara, simples e de fácil leitura e interpretação. Tipos transicionais sem serifa, como Futura, Helvetica, Arial ou Roboto, parecem ser as escolhas ideais devido à sua legibilidade.



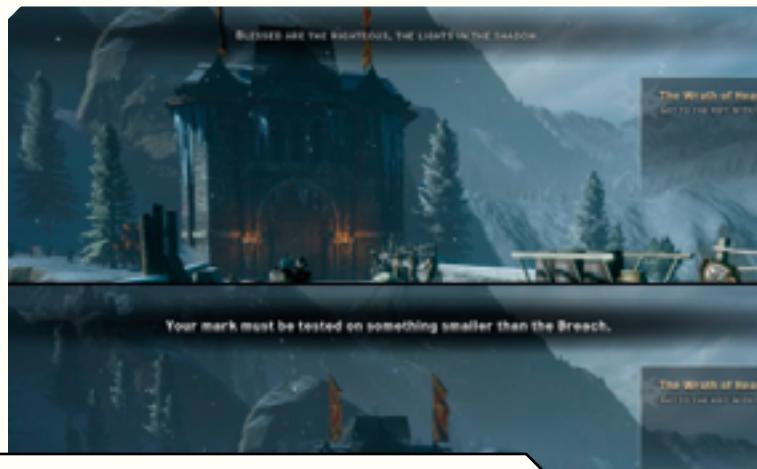
Simplicidade da legenda em *Sifu* (Sloclap, 2021).

Em alguns casos, as informações textuais podem permanecer dentro da estética proposta pelo jogo, mas é crucial que haja a opção de apresentar essas informações com um tipo mais legível. Um exemplo disso é visto no jogo “The Awesome Adventures of Captain Spirit”, que permite a opção de leitura de elementos estilizados de maneira mais simples.

“Dragon Age: Inquisition”, onde é possível remover textos ornamentados em favor de opções mais claras e simples.



Alteração da tipografia em *The Awesome Adventures of Captain Spirit* (Dontnod Entertainment, 2018).



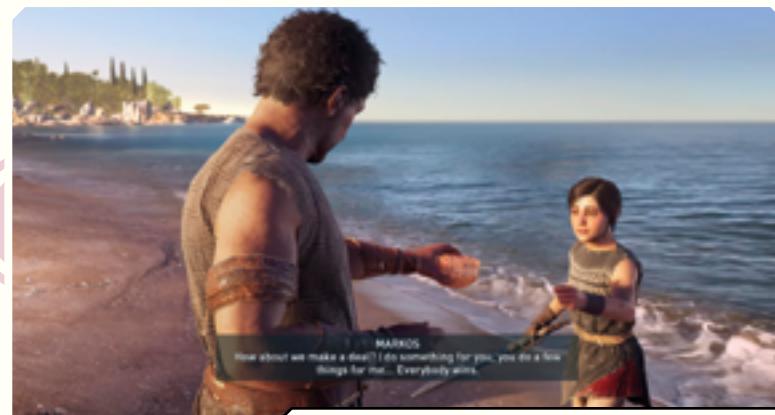
Alteração da tipografia em *Dragon Age: Inquisition* (BioWare, 2014).



3. LEGENDAS DEVEM CONTRASTAR COM DIFERENTES FUNDOS

Em uma cena escura ou com muito brilho, as legendas devem sempre apresentar um elemento essencial: contraste. Dado que é impraticável programar legendas que se adaptem a todos os tipos de fundo sem confundir o leitor, é crucial adotar um padrão de clareza.

Geralmente, os jogos utilizam textos brancos com um traçado fino preto, ou uma leve sombra projetada sobre a legenda, ou ainda uma caixa escura semitransparente ao redor do texto. A melhor abordagem é oferecer essas opções para que o jogador escolha de acordo com suas preferências; entretanto, esses estilos de contraste devem ser adotados como padrão. Isso garante que as



Fundo em legenda em *Assassin's Creed Odyssey* (Ubisoft, 2018).

legendas sejam facilmente legíveis, independentemente das condições visuais do ambiente de jogo.

4. LEGENDAS DEVEM SER CURTAS

Assim como observado em filmes e séries, as legendas em jogos geralmente são curtas, com no máximo duas linhas. O guia de estilo de texto da Netflix^[16], por exemplo, preconiza que os textos tenham no máximo 42 caracteres por linha, duas sentenças por linha e não utilizem mais do que duas linhas por tela. As diretrizes de legendas da BBC.^[17] recomendam que os textos não ultrapassem 37 caracteres, e as quebras de linha devem ser orientadas por pontuações, conjunções e preposições.

O ideal é manter os textos curtos e exibi-los conforme o diálogo ocorre. O jogador não deve, por exemplo, ler a reação de um personagem antes que essa mesma reação aconteça na tela. Fragmentar blocos de texto nos momentos corretos é mais dinâmico e imersivo do que apresentar um texto corrido e presumir que o jogador irá ler cada palavra no momento adequado. No entanto, essas quebras também devem ocorrer em momentos estratégicos.

É importante salientar que, quanto mais simples, direto e claro o texto for, melhor. Portanto, dinâmicas de textos surgindo conforme o personagem fala, fade in, fade-out ou outras transições podem ser dispensadas para aprimorar a clareza e a experiência do jogador.

[16] NETLIX, Guia de texto para originais Netflix, , 2016;

[17] BBC, Diretrizes de legenda BBC, 2021.

LEGENDAS

5. LEGENDAS DEVEM FICAR NA TELA POR TEMPO SUFICIENTE

O tempo de leitura pode variar de pessoa para pessoa, e quando um jogador lê mais lentamente, muitos textos podem passar despercebidos, especialmente se um personagem fala rapidamente. As diretrizes de legenda da BBC^[17] recomendam que a velocidade dos textos seja de 160 a 180 palavras por minuto, ou 0.33 a 0.375 segundos por palavra.

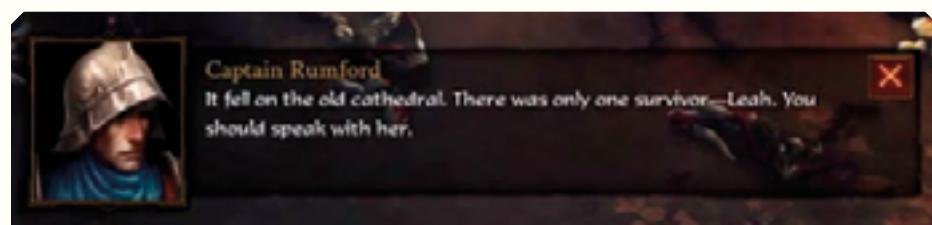
O guia de estilos de texto da Netflix^[16] estabelece uma duração mínima de 5/6 (cinco sextos) de segundo por evento de legenda e, no máximo, 7 segundos por evento, considerando vídeos de 20 a 24 quadros por segundo.

Além disso, é importante deixar um espaço de tempo entre a saída de um bloco de legenda e a entrada de outro. Esse “flash” entre legendas ajuda a avisar ao jogador que uma nova informação foi adicionada na tela. Essa pausa é crucial para garantir que o jogador tenha tempo suficiente para ler e assimilar as legendas de maneira eficaz.

6. LEGENDAS DEVEM INDICAR QUEM FALA

Quando há muitos personagens na tela ou não se vê o personagem que fala, as legendas desempenham um papel crucial na indicação. Em jogos como God of War, antes do diálogo, o nome do personagem que está falando é indicado. No entanto, essa alternativa pode aumentar o número de palavras por linha e adicionar um fator de repetição, o que pode se tornar entediante para o usuário, prejudicando sua experiência com o jogo.

Uma solução mais eficaz é exemplificada em Tomb Raider, onde cada personagem possui um texto em uma cor específica. No entanto, essa alternativa pode ser frustrante para jogadores daltônicos. Outros jogos incorporaram um retrato do personagem que fala, tornando a leitura mais dinâmica e exigindo menos esforço por parte do leitor, como visto no jogo Diablo 3. Essa abordagem visual fornece uma identificação clara do falante sem recorrer a recursos que possam afetar negativamente a experiência do jogador.



Caixa de diálogo em *Diablo 3*
(Blizzard, 2012).

7. LEGENDAS DEVEM SER USADAS EM TODOS OS DIÁLOGOS

Um erro recorrente entre designers e desenvolvedores é deixar de legendar todas as falas e diálogos, muitas vezes na tentativa de tornar o jogo mais imersivo.

Um exemplo disso pode ser observado em Hitman, onde os guardas podem alertar o jogador sobre áreas restritas. No entanto, essa linha de diálogo não é legendada, o que prejudica a jogabilidade ao dificultar a compreensão das instruções fornecidas pelos personagens não jogáveis. As legendas, quando ausentes em partes essenciais do jogo, comprometem a acessibilidade e a experiência global do jogador.

Cegueira

Quando se trata de jogadores totalmente ou parcialmente cegos, é crucial que os desenvolvedores dediquem atenção especial à componente sonora do jogo. Elementos-chave devem ser associados a sinais sonoros para permitir que o jogador interaja de maneira eficaz.

Por exemplo, um sistema de sonar de proximidade pode ser implementado. No entanto, o ponto mais crucial é garantir que haja feedback sonoro para cada interação importante, com sons claros e distintos para que o jogador cego possa interpretar diferentes ações por meio de diferentes sons.

Para jogadores cegos, a capacidade de reconhecer e reagir a diversos sons é fundamental. Jogadores de jogos de luta, como Street Fighter V, demonstraram habilidade em jogar apenas com base nos efeitos sonoros do jogo. A ênfase recai sobre a necessidade de sons distintos para cada ação, desde movimentação até ataques, permitindo que os jogadores antecipem e reajam adequadamente.

No entanto, é importante observar que, enquanto o feedback sonoro é essencial para jogadores cegos, pode se tornar cansativo para aqueles com visão saudável. Portanto, é imperativo incluir opções de configuração para ajustar os níveis de som em categorias específicas, como efeitos sonoros, diálogos e música, proporcionando uma experiência personalizada para cada jogador.



Ajuste de volumes em *Killer Instinct* (Iron Galaxy Studios, 2013).

Essa abordagem é crucial para equilibrar a acessibilidade para jogadores com diferentes necessidades e preferências.

Para garantir que o jogador possa se orientar no cenário do jogo e compreender os eventos ao redor do personagem, é fundamental oferecer a opção de áudio estéreo surround 5.1. Essa configuração equaliza os lados direito e esquerdo dos fones de ouvido, proporcionando uma simulação tridimensional do espaço sonoro do jogo.

Além disso, a vibração do controle é uma ferramenta valiosa para auxiliar na localização de elementos dentro do jogo. Os desenvolvedores podem implementar uma vibração gradual no controle para indicar a proximidade de algum elemento ou vibrações momentâneas em resposta a impactos.

Para jogadores com deficiência visual, é essencial incorporar um leitor de tela que cubra todos os diálogos, menus e instalações do jogo. No caso de diálogos, a inclusão de dublagem é uma solução eficaz para proporcionar uma experiência acessível e imersiva. Essas medidas combinadas contribuem para uma experiência mais inclusiva e envolvente para jogadores com diferentes necessidades.

Diretrizes

Na indústria de desenvolvimento de jogos digitais, alguns padrões já foram criados para orientar desenvolvedores a criar suas interfaces e pensar em game design. Nesse capítulo, vale a pena citar três plataformas que serão fundamentais estudar para desenvolver a parte redatorial do manual proposto neste trabalho. São eles, a APX (Accessible Player Experience), a GAG (Game Accessibility Guidelines) e a FGD (Family Gaming Database).

A Able Gamers Charity desenvolveu o sistema APX (Accessible Player Experiences), que trata de itens a serem pensados no desenvolvimento separados por três etapas da experiência do jogador, são elas: acesso, desafio e o próprio APX.

A base da pirâmide trata da percepção de elementos e controle, em outras palavras, são os alicerces do que constitui uma interface, feedback (saída) e controle (entrada); A parte sustentada pelo acesso, o desafio, trata do nível de dificuldade em enfrentar os desafios propostos pelo jogo e oferecer diferentes opções para diversos tipos de jogadores. Só trabalhando esses dois aspectos do uso do jogo, é possível ter uma experiência de jogo acessível, a APX.



A GAG possui um amplo repertório de diretrizes a serem consultadas, elas são divididas em níveis de implementação (básicos, intermediários e avançados) dentro de tipos de dificuldades a serem enfrentadas (motor, cognitivo, visual, audição, fala e gerais); essas diretrizes são avaliadas com base em valores de alcance (número de pessoas beneficiadas), impacto (a diferença na experiência do jogador) e valor (custo para a implementação).

A FGD foi feita para que pais e responsáveis de crianças ou pessoas que não estão engajadas no universo de jogos digitais pesquisem sobre jogos específicos para certa idade ou condição limitante. É uma plataforma que permite filtrar tipos de jogos dentro de escopos de jogabilidade possíveis para determinada limitação. O banco de dados é extenso e é possível filtrar o estilo de jogabilidade, o gênero, a recomendação etária, o número de jogadores possíveis, o custo, a data de lançamento e até o tempo para aprender a jogar. A plataforma também cita as opções de acessibilidade que os jogos do banco de dados possuem, o que torna uma ótima ferramenta de consulta e estudo em geral.

Esses padrões, entretanto, não são um limitador da experiência que o jogo pode oferecer, são apenas uma sugestão e orientação do que o desenvolvedor pode implementar para tornar o jogo mais acessível. Também é importante avaliar a necessidade do uso dessas diretrizes e não tratar o desenvolvimento de interfaces acessíveis como uma lista de feito/não feito.

Nesse capítulo, o agrupamento das diretrizes resultou de uma pesquisa nas principais e mais renomadas plataformas que estabelecem padrões de acessibilidade em jogos digitais. Essas diretrizes foram então formuladas de maneira a proporcionar uma organização lógica e coesa, concentrando-se exclusivamente em aspectos relacionados às interfaces visuais.

As diretrizes são separadas em dois grupos: acuidade e percepção. A primeira diz respeito à aspectos objetivos sobre a visão e a segunda sobre aspectos gerais perceptíveis de uma interface gráfica.

É relevante reiterar que algumas dessas diretrizes abordam outros tipos de interfaces, reconhecendo a importância de integrar soluções visuais com outros formatos de interação.

Um ponto adicional crucial é que as diretrizes não seguem uma hierarquia baseada em importância ou nível de complexidade na implementação. A leitura destas não substitui a compreensão de textos anteriores neste manual, nem dispensa a exploração de materiais similares, inclusive recomendados nesse manual. Seu propósito é, antes, servir como um suplemento ágil e prático, facilitando a rápida consulta quando necessário.

- 1.0** – A opção de alto contraste deve desabilitar detalhes não essenciais no jogo, como elementos de segundo plano, sombras, animações, efeitos e partículas.
- 1.1** – Elementos interativos essenciais e textos pequenos devem possuir um contraste de no mínimo 4:5:1 em relação ao seu fundo. Elementos não essenciais ou de grande tamanho devem possuir contraste mínimo de 3:1.

2.0 – Legendas

- 2.1** – Legendas devem ter entre 37 e 42 caracteres por linha.
- 2.2** – Legendas devem ter no máximo duas linhas por bloco de fala.
- 2.3** – Cada linha deve ter no máximo duas sentenças.
- 2.4** – A legenda deve acompanhar o tempo de fala do personagem, para que o jogador acompanhe a legenda em sincronia com o que está sendo exibido.
- 2.5** – Quebra de linhas devem ser feitas manualmente e de maneira estratégica.
- 2.6** – Garanta que a legenda (por padrão e ampliada ao máximo) não interfira em outros elementos de interface.
- 2.7** – Deixe um espaço de tempo entre a saída de um bloco de texto e a entrada de outro. Como um “flash” entre legendas.
- 2.8** – Todas as falas, sem ou não essenciais, devem ser legendadas.
- 2.9** – Legendas devem indicar e distinguir seu locutor, exceto quando haja apenas um personagem na cena.
- 2.10** – Explicar a origem da fala de um locutor, caso relevante, como “<no rádio>” ou “<na TV>”.

3.0 – Textos

- 3.1** – Garanta pelo menos uma fonte sem serifa neogrotesque para textos e permita o jogador alterar fontes estilizadas pela família tipográfica fornecida.
- 3.2** – Garanta que as famílias tipográficas escolhidas sejam completas e possuam caracteres que permitam a tradução para outros idiomas.
- 3.3** – Quando possível, escolha fontes com caracteres distintos e claros, sem o espelhamento e rotação de caracteres como p, q, b e d, e com distinção clara entre v e w, i e j, m e n, por exemplo.
- 3.4** – O jogador deve poder customizar estilo de fonte, cor e tamanho das letras, bem como opções de traçado. O tamanho deve ser ampliado em até 200% do tamanho original, sem que haja perda de funcionalidade e conteúdo.
- 3.5** – As modificações feitas pelo jogador em texto também devem ser aplicadas à glifos e ícones que as acompanham.
- 3.6** – 1.5.6 – Garanta que o texto ampliado em 200% não interfira em outros elementos de interface ou fuja de limites de margem. Use quebra de linhas e um sistema de rolagem de página (em apenas uma direção).
- 3.7** – Linhas de texto não devem ultrapassar de 70 a 80 caracteres (ou 40 para chinês/japonês/coreano).
- 3.8** – Entrelinhas devem ser de pelo menos um espaço e meio e 2 espaços entre parágrafos.

- 3.9** – Espaço entre letras deve ser 0.12 vezes o tamanho da fonte.
- 3.10** – Espaço entre palavras deve ser 0.16 vezes o tamanho da fonte.
- 3.11** – A fonte deve ser, por padrão, no mínimo 26 ou 28px para televisores e 18px para monitores e celulares (caso o texto não possua um comando específico para ampliação). Caso não seja possível aplicar essas dimensões, não use tamanhos menores que 10 pontos.
- 3.12** – Frases devem possuir no máximo 50 palavras

4.0 – Forneça opções em níveis de customizações gráficas, sonoras e mecânicas.

- 4.1** – Opções gráficas incluem opções como resolução, qualidade e nível de partículas, sombras, luzes, distância de renderização, texturas, borrão de movimento e chacoalhar de câmera.
- 4.2** – Forneça opções para personalização de elementos de interface não diegética.
- 4.3** – Opções sonoras incluem amplificação de cada tipo de som (mestre, músicas, diálogos, efeitos...), som mono/estéreo.
- 4.4** – Opções mecânicas incluem nível de vibração de controle, mapeamento de teclas, input de diversos dispositivos.
- 4.5** – Faça com que opções para modificar elementos de interface do jogo seja seguida de uma pré-visualização contendo um contexto real de usabilidade para aquela opção.

5.0 – Evite incluir padrões de imagens intermitentes fotossensíveis no jogo que possam causar convulsões e outras reações adversas.

- 5.1** – Caso seu jogo possua esses padrões, coloque mensagens quando o jogo for inicializado indicando os possíveis perigos de sua exposição.
- 5.2** – Faça com que o jogador consiga desabilitar essas animações de padrões.
- 5.3** – Flashes não podem ocorrer igual ou mais que 3 vezes por segundo.
- 5.4** – Efeitos de flash não podem ocupar mais de 20% o espaço da tela.
- 5.5** – Evite que o flash ocorra por um período de tempo muito longo, mesmo que sua intensidade seja baixa.

1.0 – Forneça feedback visual para recebimentos de dados, eventos no jogo, alterações contextuais, estado do jogador, elementos interativos, progressos e objetivos, de maneira clara, intuitiva e perceptível.

- 1.1 – Elementos interativos não devem mudar de estado ou se movimentar, a menos que isso seja uma mecânica do jogo.
- 1.2 – Se viável, inclua elementos como bússola e mapa para facilitar a localização do jogador.
- 1.3 – Evite colocar informações temporárias essenciais fora do ponto focal do jogador

2.0 – Qualquer elemento essencial de jogo deve ser transmitido usando pelo menos dois tipos de interface e cobrindo o maior número de informações possíveis.

- 2.1 – Caso um elemento possa ser desabilitado pelo jogador, deve-se achar mais uma forma de transmitir a informação.
- 2.2 – Para interfaces visuais, usar mais de um elemento visual (ícones, cores, texturas, formas, animações, textos e.t.c).
- 2.3 – Para interfaces sonoras, faça com que efeitos sonoros essenciais sejam claramente distintos.
- 2.4 – Forneça som soround.

3.0 – Quando é possível o uso de leitores de tela, customizar textos alternativos para glifos, imagens e textos de modo que faça sentido ao contexto que será usado.

4.0 – O jogador deve ter a opção de verificar seus objetivos, tarefas e progresso dentro do jogo.

- 4.1 – Crie uma opção para habilitar marcadores da trajetória a ser seguida pelo jogador para concluir esses objetivos.
- 4.2 – Faça com que o progresso de tarefas seja acompanhado de indicadores visuais, como “flores coletadas: 18/20” ou uma barra de experiência por exemplo.
- 4.3 – Inclua formas de exibir objetivos já concluídos pelo jogador, como descrição de missões, documentos narrativos, colecionáveis e vídeos cinematográficos.
- 4.4 – Use elementos visuais em dados de salvamento como prints da tela, colecionáveis coletados, dificuldade escolhida, nome do personagem, localização atual e.t.c.

5.0 – Forneça gráficos e menus com explicações de controles e mecânicas que posam ser acessados a qualquer momento.

6.0 – Forneça opções de áudio-descrção para vídeos cinematáticos, tutoriais e tela de carregamento.

7.0 – Os métodos e lógicas de navegação em menus devem se manter consistentes, claros e operáveis ao longo de todo jogo.

- 7.1 – O item de menu em foco (selecionado) deve possuir contraste em relação ao restante dos itens e clareza em relação ao escopo navegável da interface ou o grupo do menu.
- 7.2 – Feedbacks de interface como erros e avisos devem ser enfatizado visualmente.
- 7.3 – Ofereça opções para aceitar, recusar e desfazer ações destrutivas.
- 7.4 – Elementos que se repetem em várias telas ou ao decorrer do jogo devem aparecer na mesma posição e em uma ordem sequencial lógica definida.
- 7.5 – Após navegar até o fim de um menu, o jogador deve voltar para o início ao selecionar mais um item abaixo e vice-versa; caso o menu não siga uma ordem linear, essa navegação deve ser programada para fazer sentido lógico ao contexto de disposição de elementos. Ofereça uma opção para desabilitar esse loop.
- 7.6 – Deve haver mais de uma maneira para localizar um item ou página de menu.
- 7.7 – O jogador deve possuir contexto sobre o que se trata cada operação em opções de menu.
- 7.8 – Evite incluir distrações e animações de fundo enquanto os menus estão sendo operados.
- 7.9 – Use uma linguagem simples, objetiva e sucinta.
- 7.10 – Elementos interativos de menus não podem estar tão próximos um dos outros. Faça com que tenham pelo menos 0.96 cm de distância entre eles.

8.0 – O campo de visão, para jogos em 3D, devem ser de 60° para TV e entre 90 e 95° para monitores, por padrão.

- 8.1 – Faça com que o jogador consiga modificar o campo de visão.

Referências

- ABLE GAMERS CHARITY, entertainment software association, 2020.
- ESA, Entertainment Software Association. essential facts about the vídeo game industry, 2020.
- IBGE. Censo Demográfico, 2022.
- IBGE. Censo Demográfico, ISSN 0104-3145, Rio de Janeiro, p.1-215, 2010.
- PGB. Pesquisa Game Brasil, Go Gamers, Sioux Group, 9. Ed. 2022.
- DINIZ, D. O que é deficiência. São Paulo, SP: Brasiliense, 1 ed. Coleção primeiros passos, 324. 2007.
- AMARILIAN et al. Conceituando deficiência, Revista de Saúde Pública, 34 (1): 97-103, Laboratório Interunidades de Estudos sobre Deficiências do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2000.
- FARIAS, N.; BUCHALA, C. Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, CIF, Instituto de saúde - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Departamento de Epidemiologia- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2005, Scielo.
- CIF, Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, 1 ed. Editora da Universidade de São Paulo, 2003. Organização Panamericana da Saúde. Organização Mundial da Saúde, Genebra, Suíça, 2001.
- BRASIL. decreto n. 5296, de 2 de dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção de acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, DF, 2004, Modelo Inicial.
- SENADO FEDERAL. Estatuto da Pessoa com Deficiência, 3 ed. Secretaria de Editoração e Publicações. Coordenação de Edições Técnicas. 2019, Brasília.
- ABNT NBR ISO 9241-171. Ergonomia da interação humano-sistema Parte 171: Orientações sobre acessibilidade de software, 1 ed. 2018, Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- WCAG, World Wide Web Consortium Brasil 2.0. Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web, 2014, São Paulo.
- KRUG, S. Não Me Faça Pensar Atualizado: uma abordagem de bom senso à usabilidade web e mobile, 1 ed. 2014, Alta Books, Rio de Janeiro.
- KROEMER, K.; GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia, Adaptando o trabalho ao homem, 5 ed, 2007, Porto Alegre, Bookman.
- IIDA, I. Ergonomia, Projeto e Produção, 2 ed. revista e ampliada, 2005, São Paulo editora Edgard Blucher.
- VIEIRA, P. G. ALMEIDA, E. A. da S. D. de. Acomodação visual. 2020, Ciênc. saúde foco, São Paulo, v. 1.BRUNI, L.; CRUZ, A. Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliações clínicas, Arq Bras Oftalmol. 2006;69(5):766-75, Universidade de São Paulo, São Paulo, scielo.

LOURENÇO, D. Desenvolvimento de um método para avaliação do rendimento de leitura com crianças brasileiras envolvendo legibilidade, leitabilidade e fundamentos da lectoescrita Método Lécom, 2016, Recife, Universidade Federal de Pernambuco.

NIEMEYER, L. Tipografia: uma apresentação. Coleção Base Design. 4 ed. 2010, Teresópolis: 2AB Editora.

LUPTON, E. Pensar com tipos: guia para designers, escritores, editores e estudantes, 2021, São Paulo, Olhares.

BRINGHURST, R. Elementos do Estilo Tipográfico. 3 ed. 2005, São Paulo, Cosac Naify.

COSTA, R. A INFLUÊNCIA DA ARTICULAÇÃO TIPOGRÁFICA NA LEGIBILIDADE, LEITURABILIDADE E USABILIDADE DE UM APLICATIVO DE BULÁRIO: Uma análise do aplicativo móvel MedSUS, 2017, São Luis, Universidade Federal do Maranhão.

SILVA, F.; FARIA, P. 'Um panorama das classificações tipográficas'. *Estudos em Design*, v. 11, n. 2, p. 67-81, 2005.

HASLAM, A. O livro e o designer II: como criar e produzir livros, 2007, 2a edição, Rosari, São Paulo.

SANTOS, D. Ministério da Saúde, Doenças Oculares, 2021.

TAKATA, A. Ferramenta de acessibilidade adaptável aos daltônicos e às redes móveis. Janeiro de 2015. 36 p. Monografia "Graduação" - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, São Paulo.

CASARIN, F. O DALTONISMO: UM EXEMPLO DE HERANÇA LIGADA AO CROMOSSOMO X, Cruzeiro do Oeste, Acervo UFPR, 2015.

NIH, National Eye Institute. Color Blindness, 2019.

VARELLA, M. Daltonismo. ESTAÇÃO SAÚDE – EDUCAÇÃO E CULTURA LTDA. 2021. São Paulo.

SILVA, K. A preocupação das marcas com o consumidor portador de daltonismo. Monografias Brasil Escola, Rede Omnia, 2024, Goiânia - Goiás.

MUTH, L. What to consider when visualizing data for colorblind readers, 2020, Datawrapper, GmbH.

OMS, Organização Mundial da Saúde. World Report On Vision, 2019, Geneva.

MEC, Ministério da Educação. Compreender a Baixa Visão, 2002, Lisboa.

AMERICAS, Oftalmocenter. VISÃO TURVA OU EMBAÇADA: 7 PRINCIPAIS CAUSAS, 2021, Rio de Janeiro.

SEESP; MEC. Saberes e práticas da inclusão: Desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. 2 ed. 2006, Secretaria de Educação Especial, Esplanada dos Ministérios, Brasília.

GERENTE, J. et al. Localização especial de estímulos sonoros em indivíduos cegos congênitos: estudo comparativo da posição tridimensional da cabeça em adultos cegos congênitos e indivíduos videntes. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, Jan.-Abr. 2008, v.14, n.1, p.111-120. Scielo.

DOSVOX, Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CUNHA, C. et al. Tecnologias assistivas para indivíduos surdo-cegos. Jornal Brasileiro de Neurocirurgia, 20 (1): 53-72, Academia Brasileira de Neurocirurgia, Rio de Janeiro, 2009.

COSTA, D. USER EXPERIENCE AND INTERFACE DESIGN FOR GAMES // UXIG: Metodologia para o Design de Interface de Jogos Digitais com Requisitos de Acessibilidade baseada na Design Thinking Canvas, 321f.: il., tab. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

NOVAK, J. Game Development Essentials: an introduction. 3 ed. Delmar Cengage Learning, 2012.

SAUNDERS, K.; NOVAK, J. Game Development Essentials: Game Interface Design. 2 ed. Delmar Cengage Learning, 2013.

BROWN, M. GAME MAKER'S TOOL KIT, Designing For Disability, 2019.

JUSTAS, Sifu Demo - All NPC Dialogue Options & Interactions, 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xiDCQ5b5vGs>, Acesso em: 01/05/2022.

NETLIX, Guia de texto para originais Netflix, 2016.

BBC, Diretrizes de legenda BBC, 2021.

NAKENORM, R. Dear developers: It's about time subtitles in video games stop being TRASH, 2018.

NEVES, A. Design Thinking Canvas, edição 2.0, GDRLab, Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

PORTE, C. Cor e posicionamento de marca: um estudo sob a percepção de daltônicos, 2017, UFRGS, Porto Alegre.

CARVALHO, L. et al. Tecnologias assistivas para cegos: competências essenciais para promoção da saúde conforme Consenso de Galway, Universidade Federal do Ceará, Revista Rene, 18(3), 412–419, 2017.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM BRASIL (W3C), Cartilha de Acessibilidade na Web.

MPPR, Ministério Público do Paraná, Classificação Internacional de Funcionalidade.

SCOTT, E. Readability: The Optimal Line Length, Beymark Institute, 2022.

HAUZMAN, E. Ecologia e Evolução do sistema visual de serpentes Caenophidia: Estudo comparativo de Morfologia Retiniana e genética de Opsinias, São Paulo, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2014.

ALVES, A. HOSTINS, R. Desenvolvimento da imaginação e da criatividade por meio de design de games por crianças na escola inclusiva, 2019, São Paulo, Scielo.

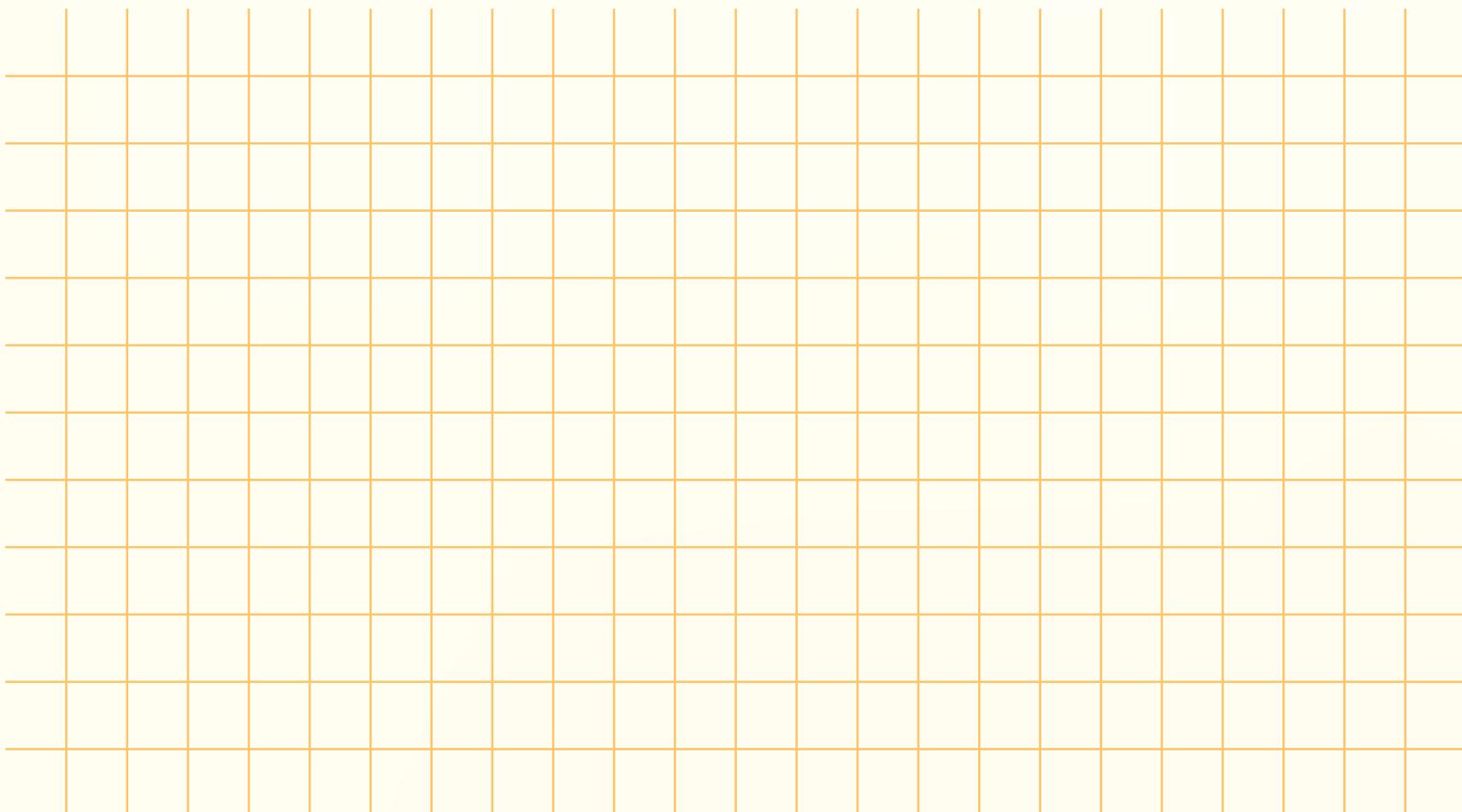
CHEIRAN, J. Jogos Inclusivos: diretrizes de acessibilidade para jogos digitais, 2013, Porto Alegre, Lume.

LEITE, P. ELEMENTOS DE JOGOS DIGITAIS INCLUSIVOS PARA GAMEPLAY NO CONTEXTO DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA SOB A PERSPECTIVA DA INTERAÇÃO CORPORIFICADA, 2018, Curitiba, Riut.

JUNIOR, K. et al. Games acessíveis para formação de educadores, Jorsen, 2016.

RAMOS, L.; JUNIOR, N. Proposta de modo de acessibilidade para o jogo Nihilumbra: tornando o jogo mais acessível para jogadores daltônicos, 2019, Fortaleza, Repositório institucional universidade federal do Ceará.

PILLON, B. Requisitos de projeto para o desenvolvimento de jogos digitais utilizando a interface natural orientados aos idosos, 2018, Londrina, Projética.



Quase 30% dos jogadores de video games utilizam as opções de acessibilidade disponíveis nos jogos, mesmo não tendo nenhuma limitação para realizar tarefas cotidianas. Isso levanta a questão: será que os jogos mais recentes não estão sendo desenvolvidos com acessibilidade em mente desde o início? Será que não seria possível incorporar a acessibilidade de forma intrínseca ao jogo, eliminando a necessidade de adicionar configurações de acessibilidade apenas nos estágios finais do desenvolvimento?

Este questionamento foi explorado como parte de um trabalho de conclusão de curso na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). O objetivo desse manual é servir como uma introdução à acessibilidade visual em jogos digitais, destacando aspectos cruciais como interface e game design. Destinado a designers e desenvolvedores que buscam integrar a acessibilidade como um elemento essencial desde o início do processo de desenvolvimento.

Além de apresentar normas de acessibilidade para interfaces visuais e diretrizes de ergonomia visual, o manual oferece uma série de orientações de consulta rápida para complementar o material principal.