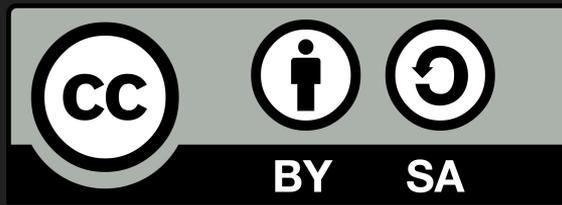


Introdução ao Design de Jogos Eletrônicos

Leonardo Tórtoro Pereira (leonardop@usp.br)
Rafael Clerici (rafael.clerici@usp.br)



Este material é uma criação do
Time de Ensino de Desenvolvimento de Jogos
Eletrônicos (TEDJE)

Filiado ao grupo de cultura e extensão
Fellowship of the Game (FoG), vinculado ao
ICMC - USP

Este material possui licença CC By-SA. Mais informações em:
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>



Objetivos

- Apresentar os conceitos básicos de game design
- Apresentar exemplos práticos de bons designs

Conceitos de Game Design

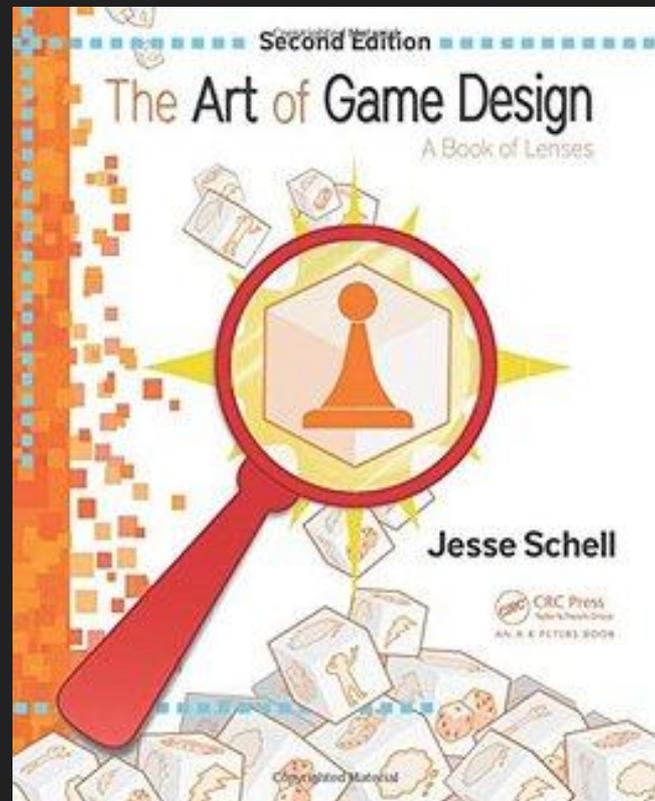
SCOTT ROGERS

DO MESMO DESIGNER DE PAC-MAN WORLD™ E DA SÉRIE MAXIMO™

LEVEL UP

UM GUIA PARA O DESIGN
DE GRANDES JOGOS

Blucher



Engajamento

Engajamento

→ O que torna um jogo engajante?

- ◆ Mistério
- ◆ Maestria
- ◆ Desafio Mental
- ◆ Enredo
- ◆ Novidade

Ideias

“Every good idea borders on the stupid.”

-Michel Gondry

Ideias

- Uma criatura amarela come pontos enquanto é perseguida por monstros fantasmas.



Ideias

→ Um encanador pula na cabeça de cogumelos para encontrar sua namorada.



<https://media.giphy.com/media/PTFRmG0gIPUS4/source.gif>

Ideias

- Um macaco enfrenta um crocodilo capitão pirata para pegar sua pilha de bananas roubada



Ideias

- Essas e muitas outras ideias que soam idiotas tornaram-se jogos que renderam muito dinheiro
- Mas como ter uma boa ideia?
 - ◆ Inspire-se!
- Como?

Ideias

- Leia algo que você não costuma ler!
- ◆ Ajuda a pensar fora da caixa
- ◆ E a fazer um jogo diferente dos outros
 - Desenvolvedores de jogos tendem a ter os mesmos gostos
 - Sci-fi, HQs, mangás, outros jogos...

Ideias

- Caminhe, dirija, tome um banho.
 - ◆ Seu subconsciente ficará livre para ter ideias!
- Assista a aulas, seminários e apresentações de Game Design.
- Vá a mesas de discussões sobre o tema.
 - ◆ Trocar ideias sempre é vantajoso!

Ideias

→ Jogue algo!

- ◆ Preferencialmente um jogo ruim.
- ◆ Veja o que você considera ruim e como faria para melhorar cada ponto!

Ideias

- Siga sua paixão.
- ◆ Satoshi Tajiri projetou *Pokémon* por causa da sua paixão por colecionar insetos!
- ◆ Shigeru Miyamoto comumente torna seus *hobbies* do mundo real em elemento de jogos



[https://bulbapedia.bulbagarden.net/wiki/Bug_Catcher_\(Trainer_class\)](https://bulbapedia.bulbagarden.net/wiki/Bug_Catcher_(Trainer_class))

Ideias

- Você nunca será totalmente original.
- ◆ Quase toda ideia parte de algo que já vimos
 - Pode ser algo bom
 - Queremos re-aproveitar
 - Ou ruim
 - Queremos melhorar
- ◆ Não se preocupe se parecer com algo que já existe.

OVERWATCH™



Overwatch - Blizzard Entertainment

Ideias

- Tudo que os jogadores querem são jogos bons
- Não existe garantia que seu jogo será divertido
- Comece com uma ideia “divertida”
 - ◆ Enquanto avança, remova o “não-divertido”
 - ◆ O que restar deve ser “divertido”

Ideias

- Não se apegue muito às suas ideias
 - ◆ Caso elas não se encaixem
 - ◆ Ou sejam mais do que você precisa
 - Jogue fora algumas ideias boas
 - Junto com as ruins

Ideias

- Ideias são baratas
 - ◆ É como você as usa que importa
- Se estiver preso em algo
 - ◆ Pare um pouco
 - ◆ Mas não procrastine!

História

The world is veiled in
darkness. The wind stops;
the sea is wild,
and the earth begins to rot.
The people wait;
their only hope, a prophecy...

'When the world is in darkness
Four Warriors will come...'

After a long journey, four
young warriors arrive,
each holding an ORB.

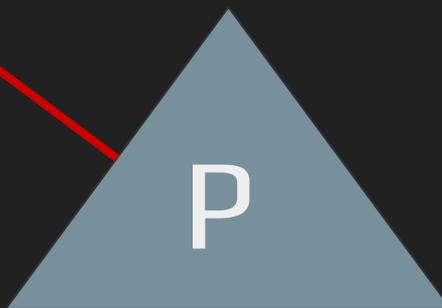
Estrutura básica de uma
história:

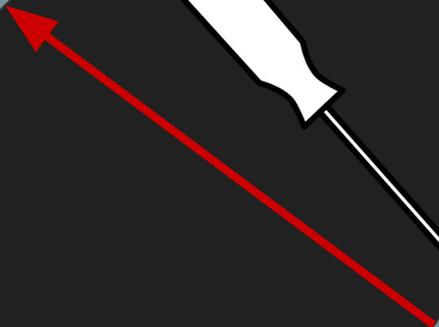
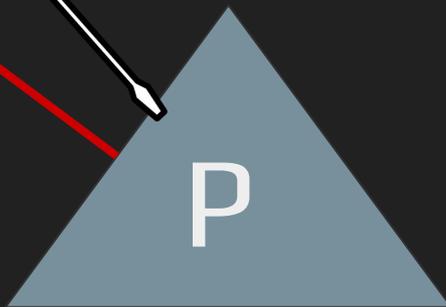
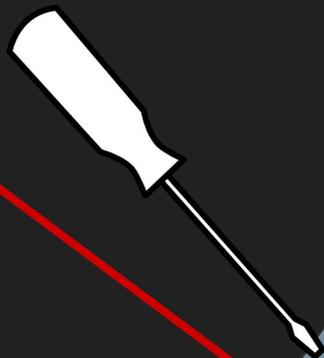




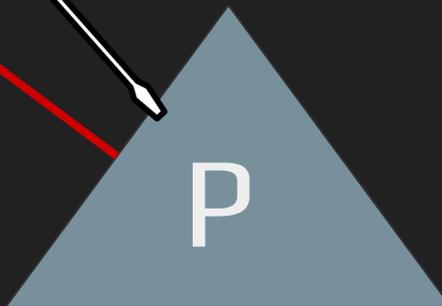
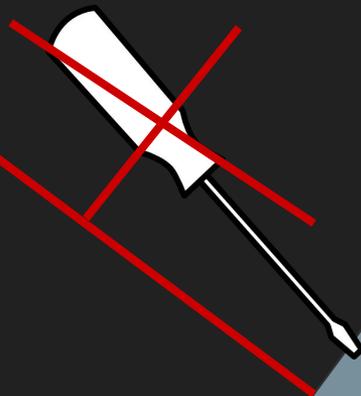


Desejo





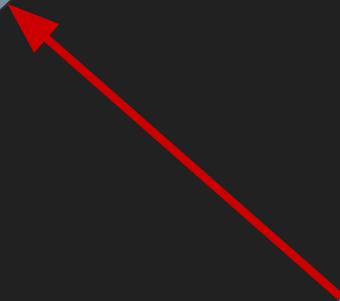
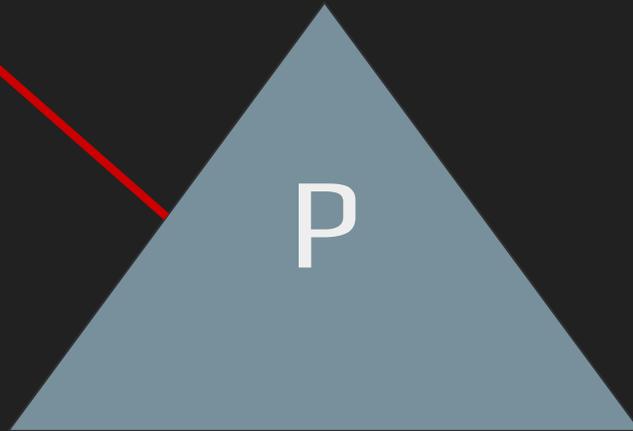
Desejo

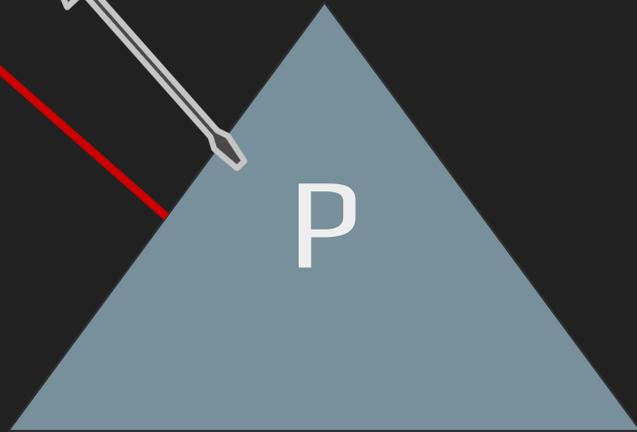
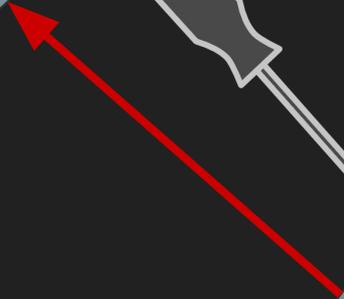
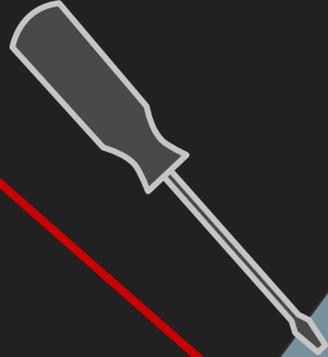


Desejo

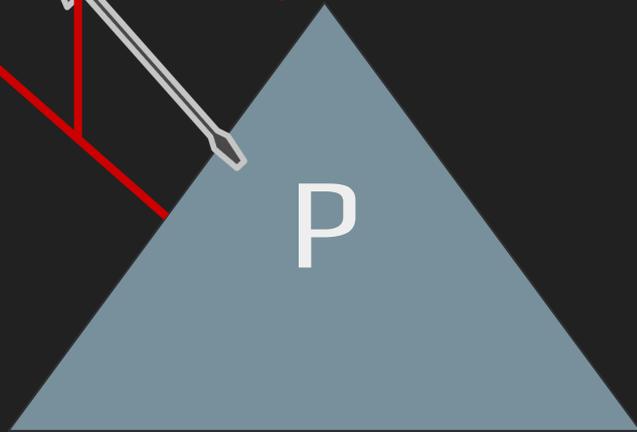
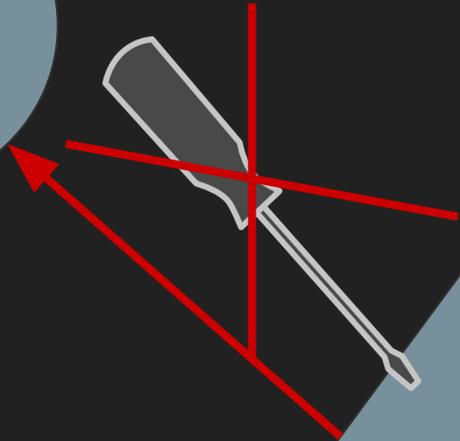


Desejo

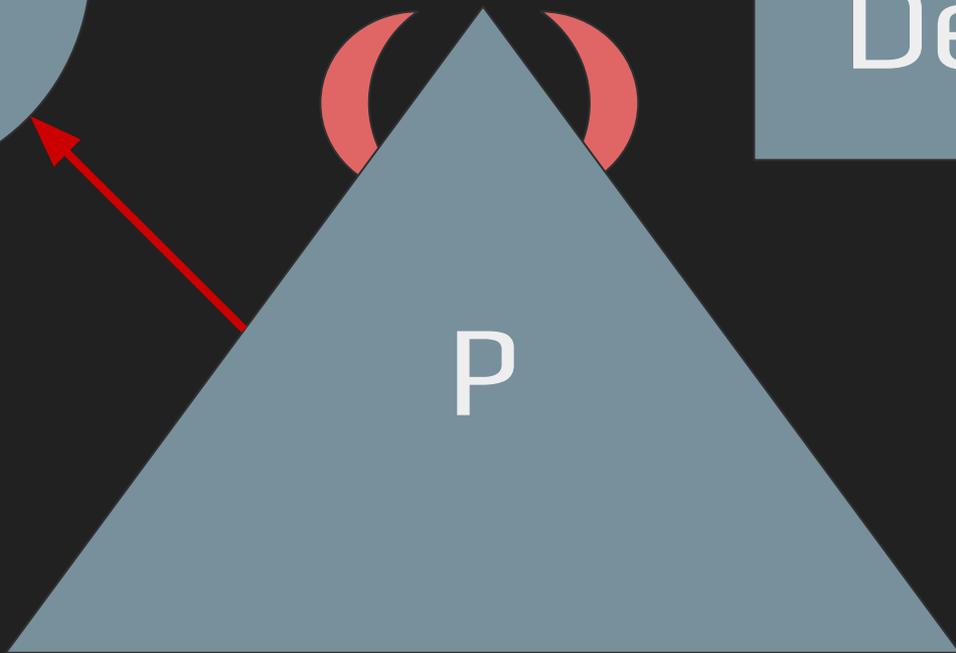




Desejo



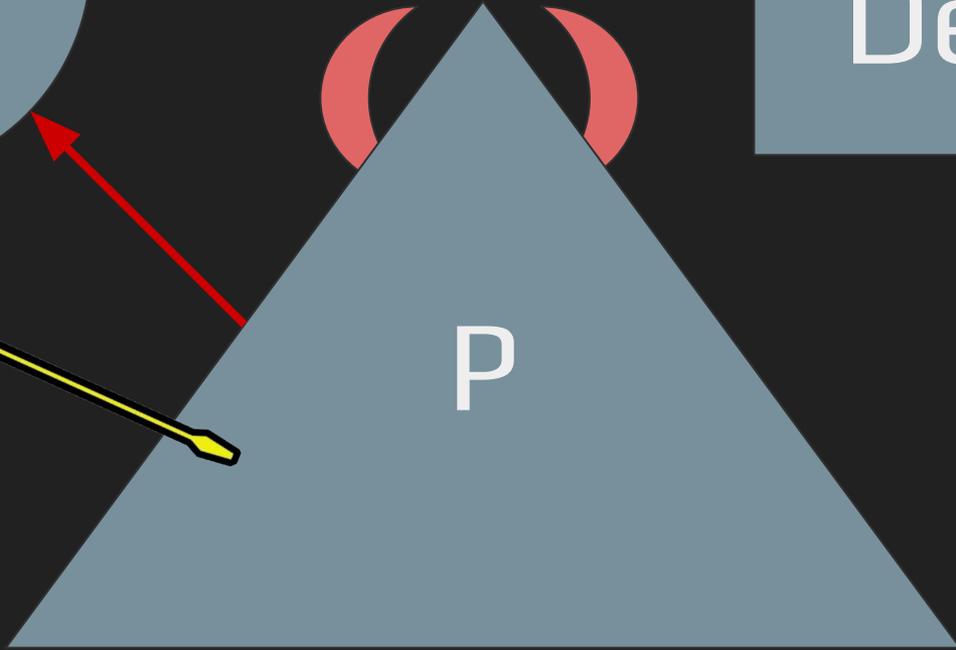
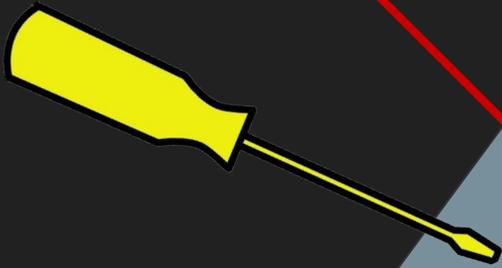
Desejo



H

P

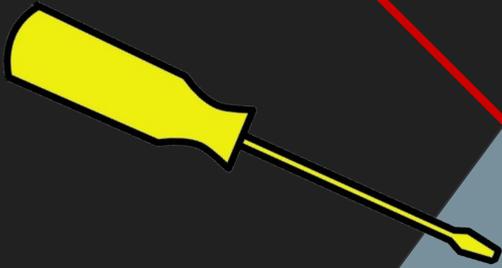
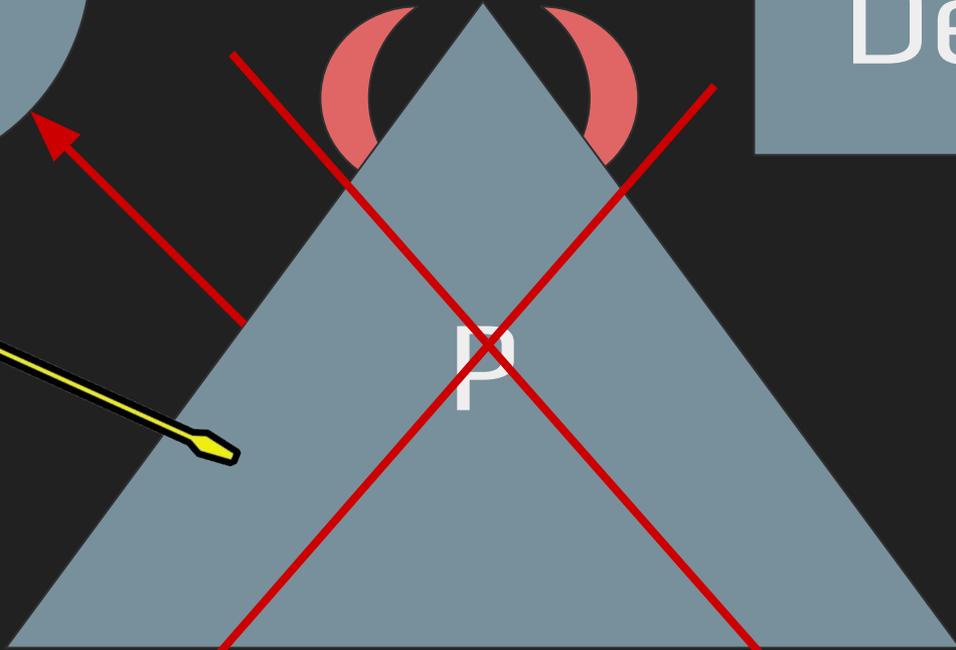
Desejo

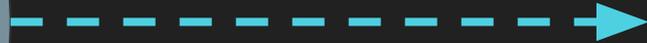


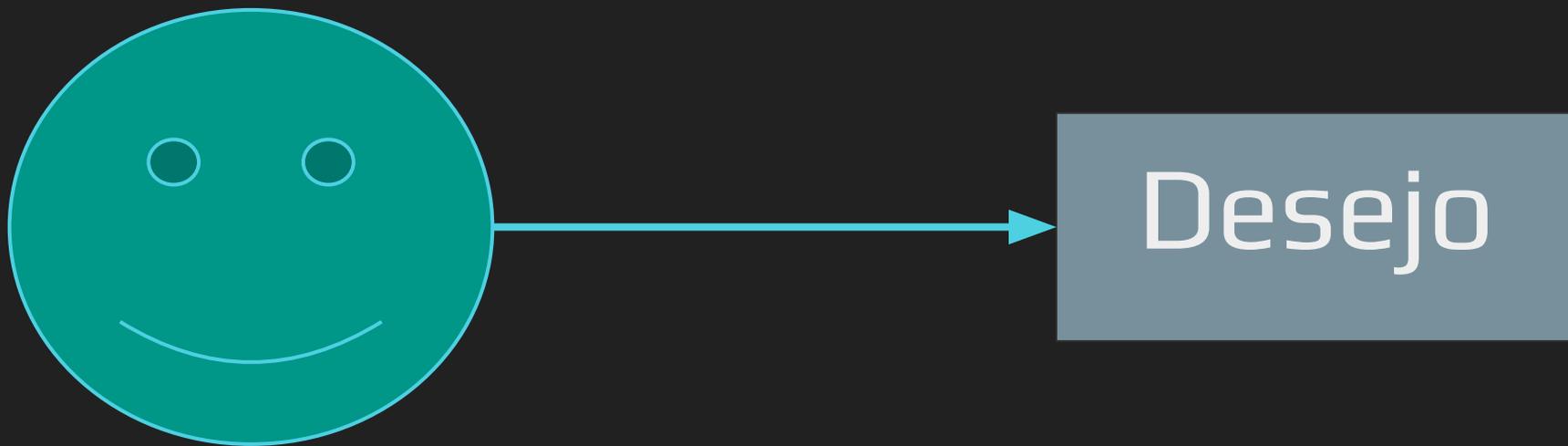
Desejo



Desejo







Fim

Continua...?

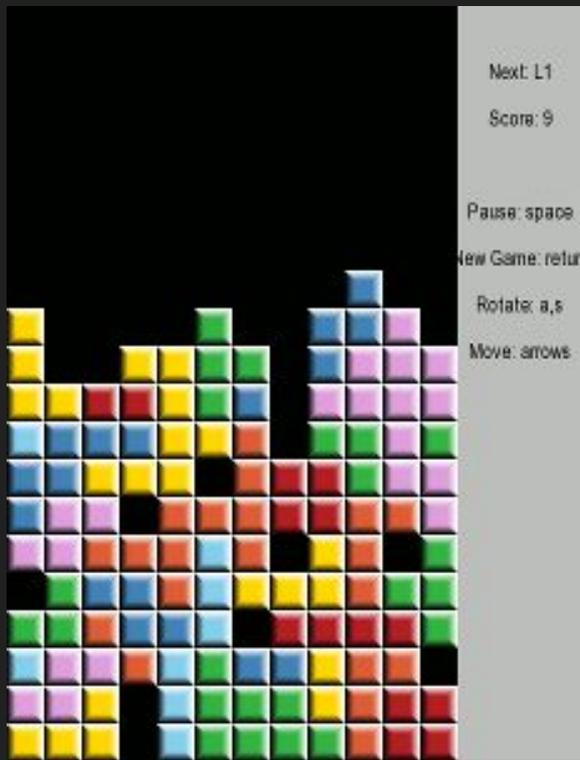
História

- Jogos são uma mídia interativa
- “Se o jogo é a carne, a história é o sal”.
 - ◆ O suficiente dá sabor.
 - ◆ O excesso pode arruinar tudo
 - E matar você! (de desgosto, talvez)

História

→ Alguns jogos não possuem história

- ◆ Tetris
- ◆ Bejeweled
- ◆ Pac Man



<https://media.giphy.com/media/M0SebUr4rvZ50/giphy.gif>

História

- Mas possuem uma narrativa
 - ◆ Uma ordem de eventos
- Jogos podem gerar “infinitas” narrativas
 - ◆ É seu dever fazer “todas” serem divertidas

História

- Existem 3 tipos de jogadores
 - ◆ Que aproveitam a história conforme ela acontece
 - ◆ Que querem aprofundar-se na história
 - ◆ Que não se importam nada com a história

História

- Para satisfazê-los deve-se
 - ◆ Focar em contar a história através do *gameplay*
 - ◆ E adicionar conteúdos extras
 - Para os que querem profundidade



The Legend of Zelda: Breath of the Wild - Nintendo
<http://www.zelda.com/breath-of-the-wild/>

História

- Dê importância à morte!
- ◆ Construa o bem o personagem antes de matá-lo



História

→ Crie nomes curtos e descritivos



Personagem

Personagem

→ Três traços de personalidade para descrever seu herói

- ◆ Mario: corajoso, saltitante, feliz
- ◆ Sonic: rápido, maneiro, irritável
- ◆ Kratos: brutal, perverso, egoísta



<http://marioparty.nintendo.com/>



http://utau.wikia.com/wiki/Sonic_v.1

→ Aplique esses traços na aparência física do personagem!

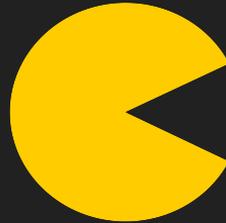


<http://characters.wikia.com/wiki/Kratos>

Personagem

→ A forma segue a função

- ◆ Círculos -> Personagens amigáveis
- ◆ Quadrados -> Personagens fortes ou burros
 - Depende do tamanho do quadrado



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pacman.svg>



[https://en.wikipedia.org/wiki/Kingpin_\(character\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Kingpin_(character))

Personagem

→ Triângulos -> Para baixo

◆ No corpo

- Personagem heroico

◆ Na cabeça

- Personagem sinistro



Sr. Incrível - Pixar



[https://pt.wikipedia.org/wiki/Cell_\(Dragon_Ball\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Cell_(Dragon_Ball))



<http://wiki.teamliquid.net/overwatch/Reinhardt/Skins>



<http://overwatch.guide/heroes/reaper/>



<http://de.overwatch.wikia.com/wiki/Zenyatta>



<http://wiki.teamliquid.net/overwatch/Reinhardt/Skins>



<http://overwatch.guide/heroes/reaper/>



<http://de.overwatch.wikia.com/wiki/Zenyatta>



<http://wiki.teamliquid.net/overwatch/Reinhardt/Skins>



<http://overwatch.guide/heroes/reaper/>



<http://de.overwatch.wikia.com/wiki/Zenyatta>



<http://wiki.teamliquid.net/overwatch/Reinhardt/Skins>



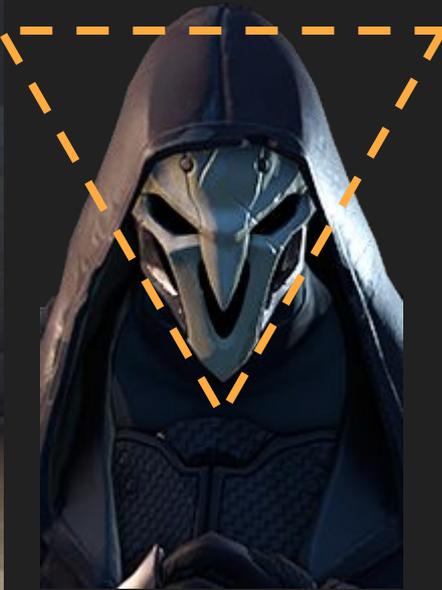
<http://overwatch.guide/heroes/reaper/>



<http://de.overwatch.wikia.com/wiki/Zenyatta>



<http://wiki.teamliquid.net/overwatch/Reinhardt/Skins>



<http://overwatch.guide/heroes/reaper/>

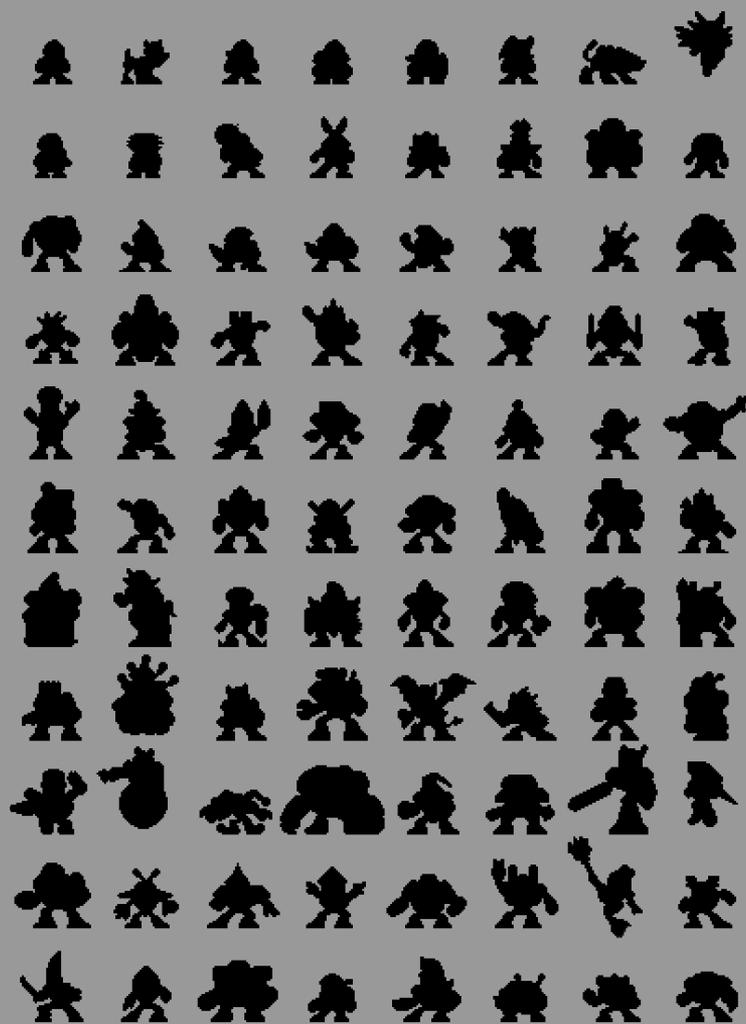


<http://de.overwatch.wikia.com/wiki/Zenyatta>

Personagem

→ Uma silhueta distinta também é importante!





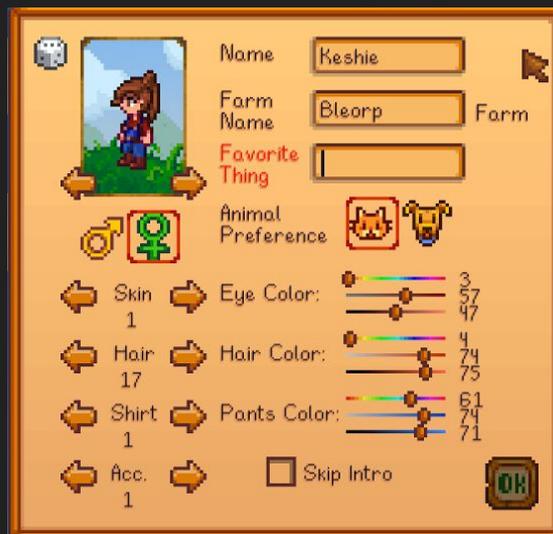


Who's that Pokémon?!

<https://pics.me.me/ben-parker-a-beloved-husband-father-figure-its-diglett-12650813.png>

Personagem

- Dê ao jogador opções de personalização
- ◆ Nomes, aparência, itens, veículos, armas, casa...



<http://trialsanderrorsux.blogspot.com.br/2016/03/stardew-valley-usability-review.html>

Personagem

- Métricas ajudam o jogador a perceber seus limites
- Distância de ataque mano-a-mano e à distância



<https://store.steampowered.com/app/774361/Blasphemous/>

Personagem

→ Distância de caminhada e de corrida



<https://store.steampowered.com/app/774361/Blasphemous/>

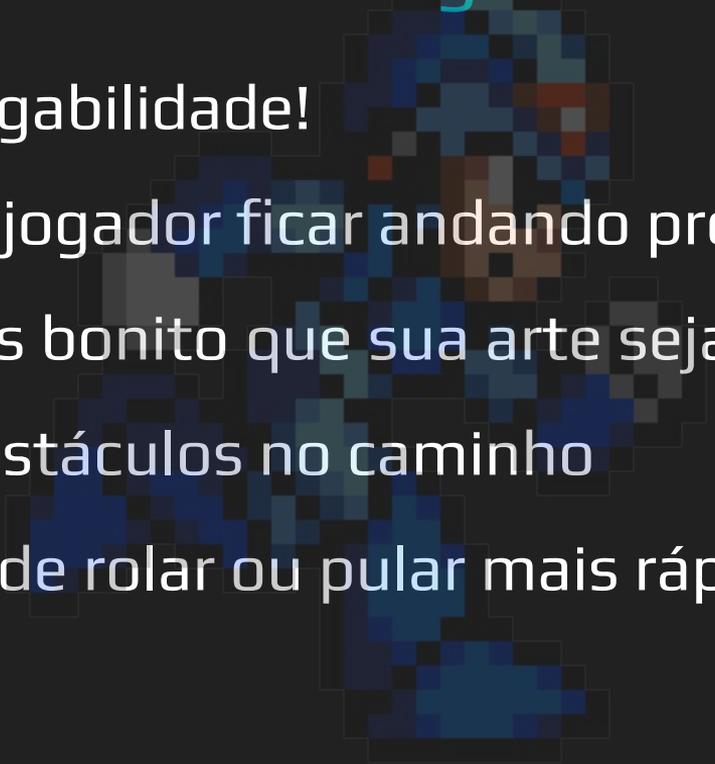
Personagem

→ Distância de pulo horizontal e vertical



<https://store.steampowered.com/app/774361/Blasphemous/>

Personagem

- 
- Andar não é jogabilidade!
 - ◆ Não faça o jogador ficar andando procurando coisas
 - Por mais bonito que sua arte seja.
 - ◆ Coloque obstáculos no caminho
 - ◆ Mecânicas de rolar ou pular mais rápidas que andar!

Personagem

- Defina desde o começo qual o passo do seu jogo
- Rápido ou lento? A mecânica deve acompanhar!



<http://www.usgamer.net/articles/reconsidering-donkey-kong-country-gamings-empty-handed-bluff>



<https://sneslive.com/super-mario-world/>



Super Mario World - 98 Exit 630

6:44

3:00.32

FR: 8:19
Best: 8:16

	Best	PB
Castle #1	+0.4	+0.0
Castle #2	8:16	12:03
Castle #3	7:08	19:14
Star World	8:57	28:22
Bowser	4:32	1:22:43

write to: [http://ttr](#)

Skybilz: it's okay if no

Skybilz: YO0000

Skybilz: B N B HYPE

Jay__to: OH NICE

Skybilz: green you literally just made my night

o-o-o-o-o-o-o-o-o state save 🍄

Skybilz: i can bud

Skybilz: i don't have to work tomorrow



死

SKYBILZ

001/00

Personagem

- Animações de *idle* ajudam a definir seu personagem
- ◆ Assim como as de desequilíbrio e dependurado
- Faça os status do personagem transparecerem nas animações





<https://giphy.com/gifs/super-nintendo-dkc-donkey-kong-country-13ZExFWorvdasE/links>
<https://giphy.com/gifs/super-nintendo-diddy-kong-dkc2-V4rsL8N0pgDIU/links>



<http://www.positronick.com/wp-content/uploads/2014/11/LIMPING-RESIDENT-EVIL.gif>

Personagem

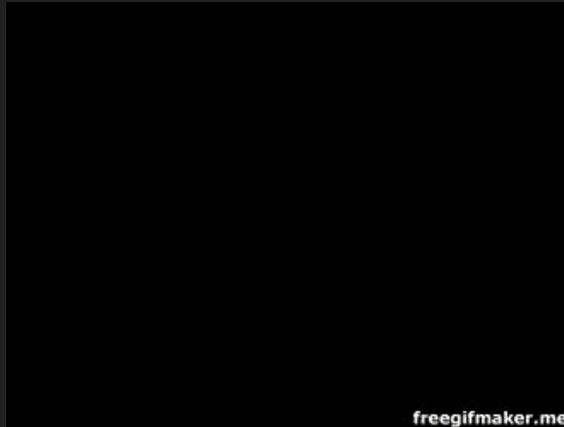
- Companheiros e personagem jogável secundário
 - ◆ Requerem boa quantia de trabalho
 - ◆ Faça-os complementar o personagem principal
- Balanceie múltiplos personagens jogáveis
 - ◆ Maximizar eficácia
- Dê aos seus NPCs funções de jogabilidade



Mecânica

Mecânicas

- Objetos que criam jogabilidade quando o jogador interage com eles
- Devem ser combinadas com disposições de nível e inimigos interessantes



https://en.wikipedia.org/wiki/Kaizo_Mario_World

Mecânicas

→ Exemplos de mecânicas

- ◆ Abrir/fechar portas
- ◆ Blocos empurráveis
- ◆ Botões e alavancas
- ◆ Chão escorregadio
- ◆ Esteiras
- ◆ Plataformas móveis



<https://www.hiddentriforce.com/wp-content/uploads/2018/02/stasis-gif.gif>

Mecânicas

- Hazard (perigo)
- ◆ Irmão “desagradável” da mecânica
- ◆ Abismos com espinhos
- ◆ Blocos esmagadores
- ◆ Lança-chamas
- ◆ Barris explosivos
- ◆ Torretas lançadoras de mísseis



<https://parsecgaming.com/static/mm2-b9c74d05e320a25dee466064c6b7e491.gif>

Mecânicas

→ Props (adereços)

- ◆ Objetos para tornar o nível mais real
- ◆ Podem atuar como impedimentos
- ◆ Ou também como algo para os jogadores
 - Pularem sobre
 - Se esconderem atrás
 - Jogar num inimigo



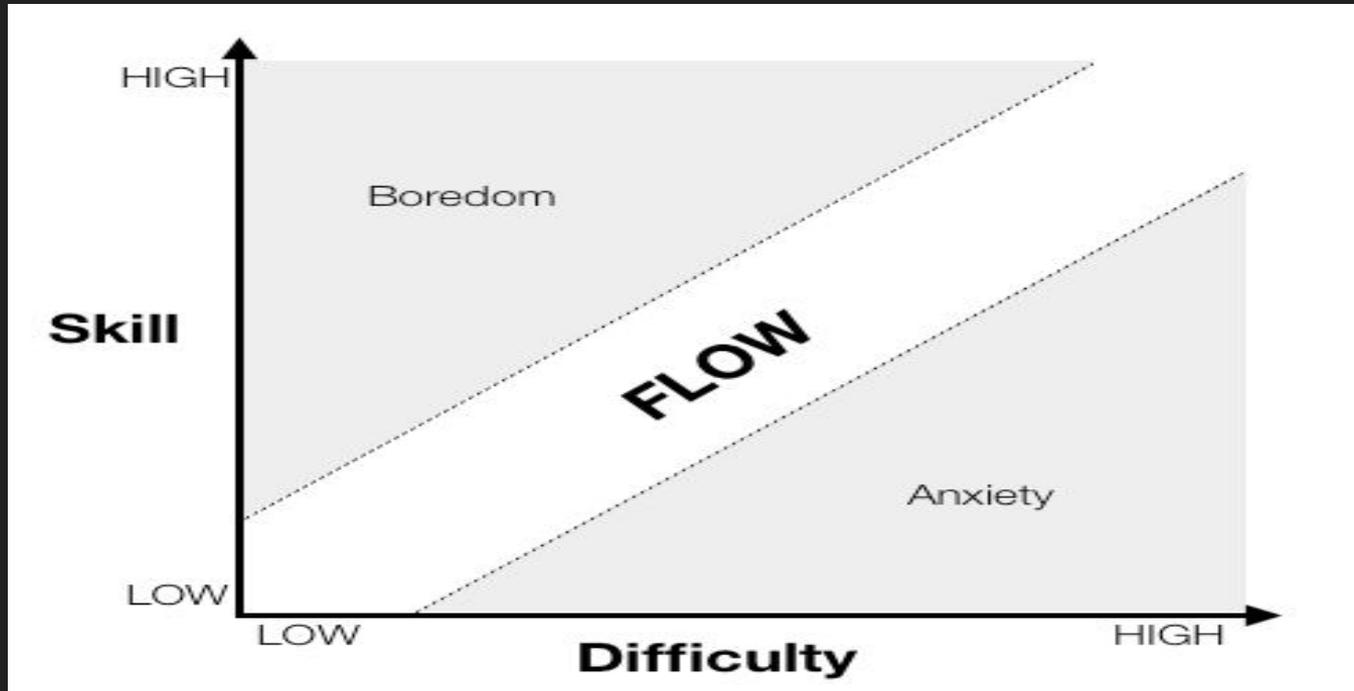
<https://i.ytimg.com/vi/1roaHbrrYBw/maxresdefault.jpg>

Mecânicas

- Projete mecânicas, *hazards* e adereços que funcionem com inimigos e se complementem, além de se ligarem no design do mapa
- Bom *game design* é como música: tem um ritmo que o jogador pode sentir

Mecânicas

→ Conceito de Game Flow



Mecânicas

- Não faça quebra-cabeças tão secretos que jogadores não possam usar para resolvê-los
 - ◆ Lógica
 - ◆ Conhecimento
 - ◆ Habilidade



Broken Sword: The Shadow Of The Templars

Mecânicas

- Mostre a porta e mande-os atrás da chave!
- Deixe mini e micro jogos simples e curtos
 - ◆ Não os repita demais, o jogador não veio só pelos minigames!
 - ◆ Se preferir, deixe-os separados numa área dedicada

Níveis

Níveis

→ Temas Clichês:

1. Espaço
2. Fogo/Gelo
3. Calabouço/Caverna/Tumba
4. Fábrica
5. Selva
6. Assustador/Casa mal assombrada/Cemitério



<https://www.deviantart.com/pixelara/art/Super-Bomberman-3-worlds-659783081>

Níveis

→ Temas Clichês (cont.)

7. Piratas
8. Urbano decadente
9. Estação espacial
10. Esgoto



Níveis

- Porém, clichês existem por algum motivo!
 - ◆ Mesmo um clichê pode se tornar atraente
 - ◆ Use a técnica da “pizza mexicana”
 - Criar temas de níveis únicos misturando temas comuns

Níveis

- Não se esqueça de criar expectativa
 - ◆ O Título ajudará a criar a atmosfera da fase
 - ◆ Use mapas do nível e pôsteres para passar informação e construir antecipação
 - ◆ Pense na arte e nos detalhes de cada lugar
 - ◆ Um nível não deve ser um corredor cinzento!



Mega Man X5

Níveis

→ Finalidade de um nível em um jogo

◆ Combate

◆ Narrativo

◆ Puzzle

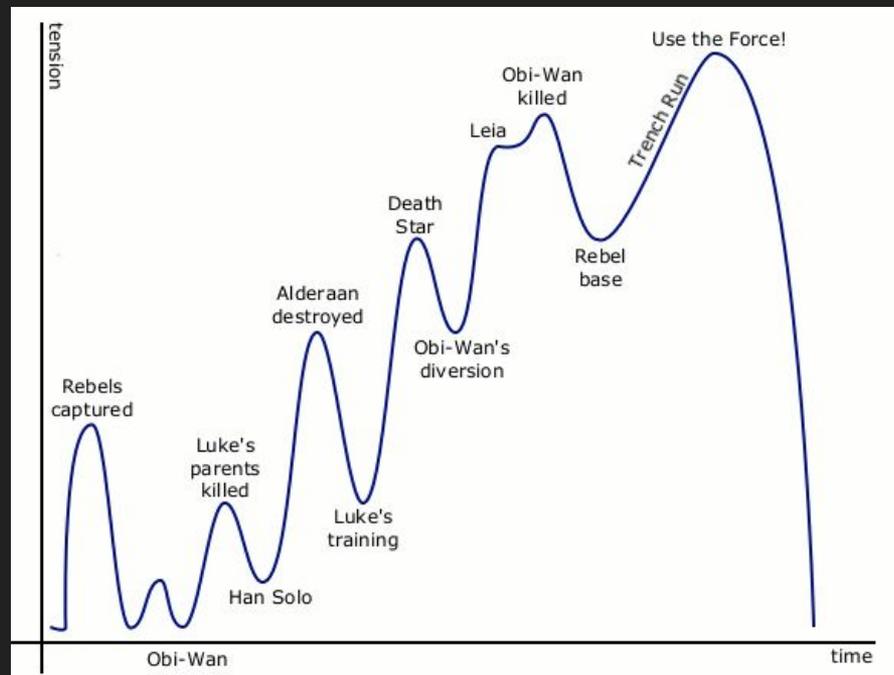
◆ Recompensa

→ Misture elementos!

Níveis

→ Curva de emoção

- ◆ Maneire na ação
- ◆ Dê algumas pausas



Níveis

- Sempre jogue cada fase
 - ◆ Se parecer muito longo ou cansativo, **ele é!**
 - ◆ Cada ramificação deve conter alguma recompensa
 - ◆ Use *playgrounds* e arenas de combate
 - Testar métricas e sistemas

Níveis

- Não faça seu jogador ficar perdido!
- ◆ O caminho principal sempre deve ser destacado
- ◆ Lembre-se dos jogos da Naughty Dog!



Níveis

- Ensine novas mecânicas em momentos de calma
- O jogo inteiro deverá treinar o jogador!
- Se algum item é divertido de usar, espalhe-o pelo jogo

Níveis

- O jogador sempre achará um jeito de quebrar o jogo!
- ◆ Faça-o jogar o jogo como você quer que seja jogado
- ◆ Ou deixe opções para que ele aproveite-o de maneiras diferentes!

Controle

Controle

- Atribua funções de controle tematicamente
- Reutilize esquemas de outros jogos do mesmo gênero
- ◆ Familiaridade reduz a confusão



HUD e ícones

HUD e Ícones

- A HUD comunica conceitos do jogo ao jogador
- Acesso à informação da HUD deve ser rápido
- Dê ao jogador o que ele precisa ler!
 - ◆ Informações fundamentais precisam de destaque
 - ◆ Mas não deixe tudo destacado



Mighty No. 9



Street Fighter x Tekken

HUD e Ícones

- Projete ícones fáceis de ver e ler
- Nunca se deve apertar mais que 3 vezes um botão para alcançar qualquer coisa no jogo



Metroid Prime

Combate

Combate

- Combates precisam ser emocionantes!
- ◆ Pessoas gostam de se sentir “maneiras” nos jogos
- ◆ Batalhas acirradas são mais emocionantes!
- ◆ Nunca deixe que o jogador se aborreça com um combate

Combate

- Crie tipos de ataques diferentes
 - ◆ Ataques não letais
 - ◆ Poderes que causam mais dano em certas circunstâncias
 - ◆ Sempre dê algo para o jogador fazer e pensar!

Ancient Power	ROCK		60	100	5	
	The user attacks with a prehistoric power. This may also raise all the user's stats at once.					
Dragon Dance	DRAGON		--	--	20	
	The user vigorously performs a mystic, powerful dance that raises its Attack and Speed stats.					
Curse	GHOST		--	--	10	
	A move that works differently for the Ghost type than for all other types.					
Iron Defense	STEEL		--	--	15	
	The user hardens its body's surface like iron, sharply raising its Defense stat.					
Assurance	DARK		60	100	10	
	If the target has already taken some damage in the same turn, this attack's power is doubled.					
Iron Head	STEEL		80	100	15	
	The user slams the target with its steel-hard head. This may also make the target flinch.					
Stealth Rock	ROCK		--	--	20	
	The user lays a trap of levitating stones around the opposing team. The trap hurts opposing Pokémon that switch into battle.					

Moveset de um Pokémon - Serebii.net

Combate

→ Precauções

- ◆ SEMPRE deixe claro se o jogador está tomando dano
- ◆ É bom dar algum indicativo que os ataques do jogador estão fazendo efeito
- ◆ Ajuste o tom do combate para deixá-lo fluido
- ◆ Coloque combates com algum significado

Inimigos

Inimigos

- Forma segue a função!
- Atributos importantes de um inimigo:
 - ◆ Resistência
 - ◆ Comportamento
 - ◆ Movimento
 - ◆ Ataques

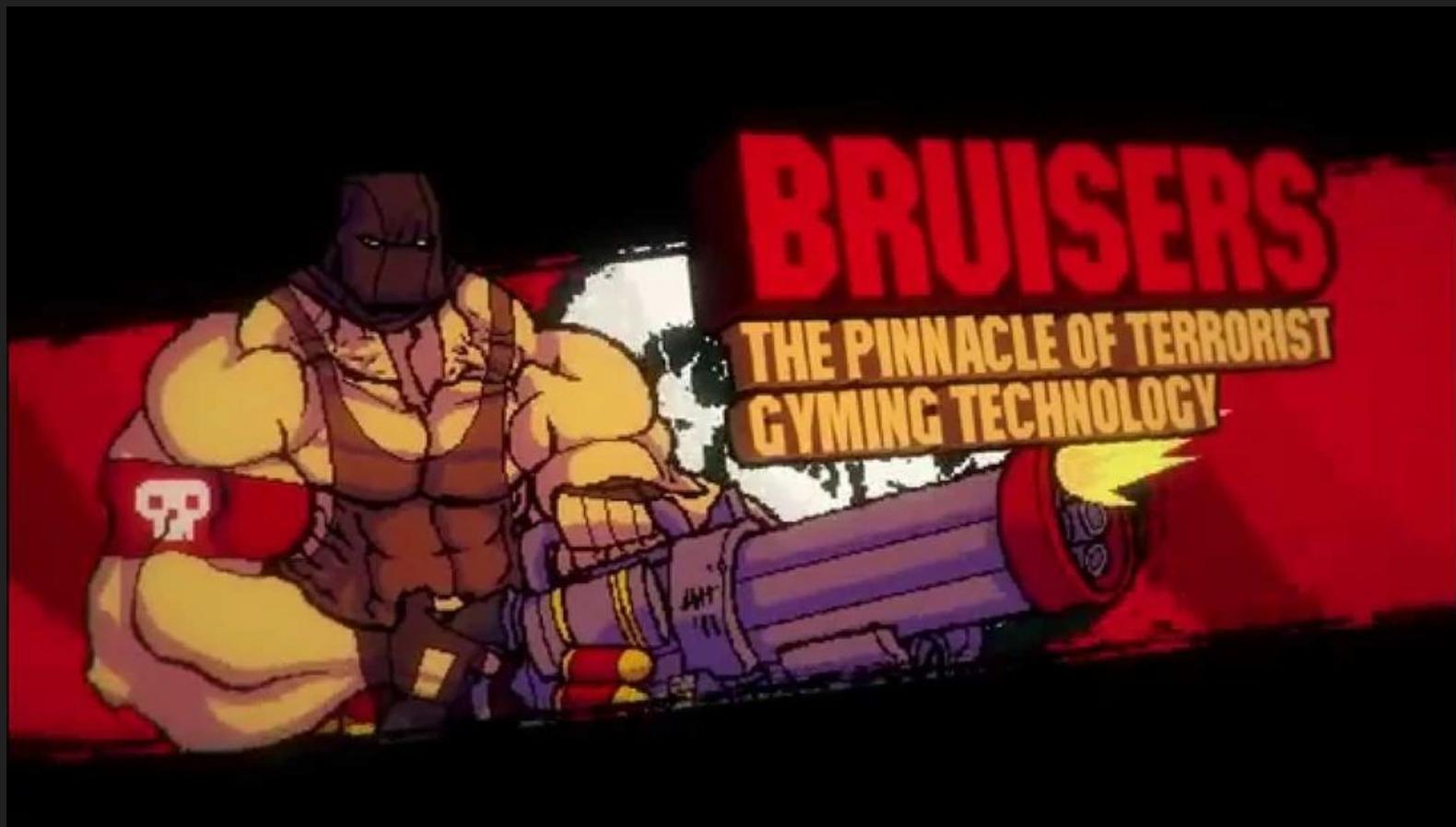
Inimigos

→ Comportamentos de inimigos:

- ◆ Patrulhador
- ◆ Perseguidor
- ◆ Atirador
- ◆ Guarda
- ◆ Voador
- ◆ Bombardeador

Inimigos

- Introduza bem os inimigos!
 - ◆ Congele ou dê zoom na câmera
 - ◆ Mostre o nome na tela
 - ◆ “Pressagie”
- Crie expectativas aos jogadores
 - ◆ Faça-os esperar pelo combate



Broforce

Inimigos

- Como motivar o jogador a enfrentá-los?
 - ◆ Bloquearem o caminho
 - ◆ Guardarem alguma chave
 - ◆ Dão algum *power-up*
 - ◆ Provocam
 - ◆ É divertido enfrentá-los!

Inimigos

- Dicas para criar novos inimigos
 - ◆ Comece com um tema ou história
 - ◆ O inimigo pertence ao seu mundo?
 - ◆ Encontre um jeito de agrupá-los
 - ◆ Seja econômico : reuse modelos, animações, texturas
 - ◆ Faça ele parecer um inimigo ou ir contra a expectativa

Inimigos

- Nem todo ataque inimigo precisa causar dano
- Precauções:
 - ◆ Cuidado com *“stagger lock”*
 - ◆ Não coloque inimigos em lugares que o jogador não pode ver
 - Principalmente se tiverem um ataque muito forte

Chefes

Chefes

- Como projetar batalhas contra chefões:
 - ◆ Faça o jogador enfrentar algo muito maior ou perigoso que ele
 - ◆ Utilize mecânicas já aprendidas
 - ◆ Sempre dê uma pausa antes e depois do combate
 - ◆ Pressuponha que o jogador morrerá algumas vezes
 - Não force cutscenes!



Dark Souls

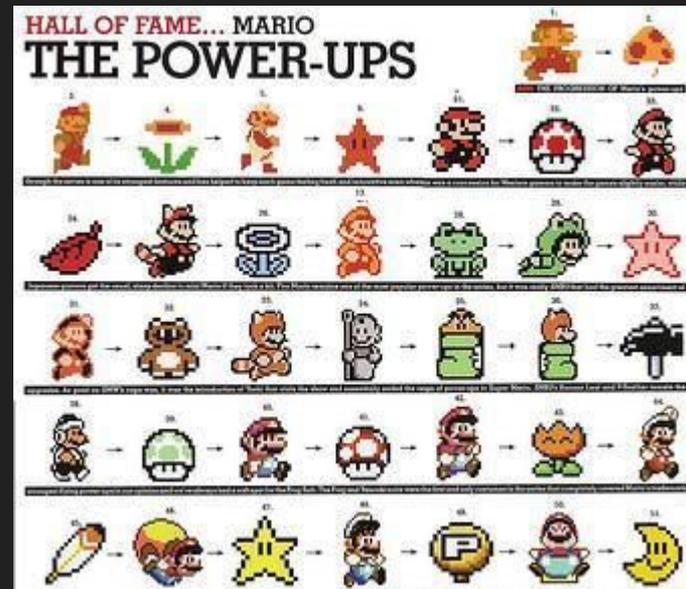
Poderes

Poderes

<http://www.fanpop.com/clubs/super-mario-bros/images/20909731/title/super-mario-power-up-photo>

→ Quando criar um power up:

- ◆ O que ele faz?
- ◆ Como se parece?
- ◆ Como se destacará?
- ◆ Como será equipado?
- ◆ Podem ser combinados ou apenas um por vez?



Poderes

- Quando criar um power up pergunte-se (cont.):
 - ◆ Como seus efeitos são comunicados ao jogador?
 - Aura? Mudar de cor? Piscar?
 - ◆ Existe um *trade-off*?
 - ◆ Como indicar que está para acabar o tempo?
 - HUD? Visual? Sonoro? Musical? Até perder vida?

Poderes

→ Quatro categorias de power-ups:

- ◆ Defensivo
- ◆ Ofensivo
- ◆ Movimento
- ◆ Modificador de jogo
 - Altera dinâmicas de jogo e interação do jogador com o jogo

Poderes

→ Ajustes de dificuldade:

- ◆ Balanceamento dinâmico de dificuldade
 - Baseia-se na performance do jogador
- ◆ Ajuste de nível de dificuldade
 - Jogador pode escolher mudar o nível
- ◆ “Elastificando” (*rubberbanding*)
 - Jogador muito atrás -> oponente mais lento



Mario Kart Wii

Poderes

- Itens podem servir de motivo para jogar novamente
 - ◆ Escolhas entre dois itens ou conjuntos de itens diferentes criam experiências diferentes de jogo
 - ◆ Pense bem nos efeitos que uma compra pode fazer!
 - ◆ Itens colecionáveis também incentivam a jogar mais de uma vez, ou jogar com muita atenção

Dúvidas?

Bibliografia

Bibliografia básica

1. Rogers, Scott. Level Up - Um Guia para o Design de Grandes Jogos. Blucher, 1ª Ed.
2. Chandler, H. M. Manual de Produção de Jogos Digitais. Bookman, 2ª ed, 2012.
3. Schell, J. The Art of Game Design: A Book of Lenses. Morgan Kaufmann Publishers, 2ª ed, 2014.

Bibliografia

Bibliografia complementar

1. <https://www.youtube.com/watch?v=4a0AgAjTozk>
2. Extra Credits: <https://www.youtube.com/user/ExtraCreditz>
3. <http://jessefreeman.com/game-dev/getting-started-making-games-part-2-game-design-101/>
4. <http://game.engineering.nyu.edu/projects/exploring-game-space/>
5. <http://blog.artillery.com/2014/07/game-design-101.html>
6. <http://www.gamedesign.com.br/o-que-e-game-design-e-o-que-faz-um-game-designer/>
7. <http://www.gamedesign.com.br/como-o-game-designer-projeta-interacoes-com-itens/>
8. <http://www.gamedesign.com.br/jogadores-usando-save-load-nos-jogos/>
9. <http://www.gamedesign.com.br/introducao-ao-uso-da-mecanica-pontos-de-acao-nos-jogos/>
10. http://gamasutra.com/blogs/DanFelder/20150413/240853/Design_101_Design_Goals.php
11. <https://www.youtube.com/watch?v=P5laF4uV5Vg>

Links Interessantes

- Game Design
 - a. Game Soup
 - i. https://www.youtube.com/channel/UCGPMrF9AN_D9BrmSmMeV3hA
 - b. snoman Gaming
 - i. <https://www.youtube.com/channel/UCmY2tPu6TZMqHHNPj2QPwUQ>
- Curiosidades e Podcasts
 - a. A+ Start
 - i. <https://www.youtube.com/channel/UCcle-Hqzb3mAZyKEy1amDw>
 - b. DidYouKnowGaming?
 - i. https://www.youtube.com/channel/UCyS4xOE6DK4_p3qXQwJOAyA
 - c. The Game Theorists
 - i. https://www.youtube.com/channel/UCo_IB5145EVNcf8hw1Kku7w
 - d. Contos Acabados
 - i. <https://www.youtube.com/channel/UCfjuoA-GEYfBr5Kn49jdWcg>

Links Interessantes

→ Músicas em jogos

- a. <https://www.youtube.com/channel/UC8yLKKOh1gjvmh0FEPka3Kq>

→ Hardwares Antigos de jogos

- a. <https://www.youtube.com/channel/UC8uT9cgJorJPWu7ITLGo9Ww>

→ História dos jogos

- a. https://www.youtube.com/playlist?list=PL8dPuuaLjXtPTrc_yg73RghJEOdobAplG

→ Princípios de aprendizado em jogos

- a. <https://www.youtube.com/watch?v=4aOAgAjTozk>

→ Vídeos de Análise de Jogos:

- a. <https://www.youtube.com/watch?v=8FpigqfcvIM>
- b. <https://www.youtube.com/watch?v=ZH2wGpEZVgE>
- c. <https://www.youtube.com/watch?v=6vJNqseX-rs>
- d. <https://www.youtube.com/watch?v=LFfga8-3SZI>
- e. <https://www.youtube.com/watch?v=coCsLWqT3v0>
- f. <https://www.youtube.com/watch?v=HUWx0I5i2Jw>