

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA - PPGEN**

**GUILHERME DA SILVA PALHA**

**SERIOUS GAMES: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL DO**  
**APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS**

**LONDRINA**

**2022**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA - PPGEN**

**GUILHERME DA SILVA PALHA**

**SERIOUS GAMES: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL DO**  
**APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS**

**SERIOUS GAMES: A CONCEPTUAL APPROACH TO GAME**  
**BASED LEARNING IN SCIENCE TEACHING**

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de  
Camargo Filho

**LONDRINA**

**2022**

**TERMO DE LICENCIAMENTO**

Este Produto Educacional está licenciado sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil.

Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



# **SERIOUS GAMES: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL DO GAME BASED LEARNING NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 03 de Junho de 2022

Dr. Paulo Sergio De Camargo Filho, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Eduardo Filgueiras Damasceno, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Victor Pellegrini Mammana, Doutorado - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden).

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 03/06/2022.

**STEM  
EDUCATION  
UTFPR**

**Jogos  
Diversão  
&  
Educação**

# **PLAY TO LEARN SCIENCE**

Um manual sobre como  
criar seus próprios Jogos  
Sérios



*Prof. Guilherme Palha*

*Prof. Dr. Paulo S. C. Filho*

# Algumas palavras a você

Olá caro leitor, seja muito bem-vindo!

Alegremente compartilhamos com você o projeto Play to Learn Science, desenvolvido em parceria com STEM RESEARCH GROUP da UTFPR de Londrina, e tem como objetivo contribuir com a formação docente inicial e continuada.

Neste pequeno espaço pretendemos esclarecer que a metodologia utilizada neste E-book é o *Game Based Learning*, em tradução livre Aprendizagem Baseada em jogos. Para que você tenha êxito no desenvolvimento e aplicação, é necessário que faça uma análise prévia e verifique se o assunto que pretende abordar é aplicável em um jogo, Burke (2011) ironiza dizendo que não é interessante "chocolatificar" qualquer alimento com objetivo de torná-lo agradável. Desta forma um jogo só é desejável, se possuir vantagens intrínsecas em sua proposta.

Caso o conteúdo que pretende abordar não for transformável em um jogo, fique tranquilo, existe um rol de Metodologias ativas que podem ser adequadas ao seu contexto. Nosso objetivo aqui é apresentar uma estratégia pedagógica e não decretar que ela é a melhor. Para terminar essa breve mensagem, deixo-lhe uma frase que espero ecoar em sua cabeça: Viva o Pluralismo Metodológico!

Aproveite a leitura

# Quem são os autores?

Guilherme da Silva Palha é Licenciado em Química pela Universidade Norte do Paraná, Licenciado em Matemática pelo Centro Universitário Internacional, pós-graduado em Metodologias do Ensino de Jovens e Adultos e Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais da UTFPR Campus Londrina. Entusiasta dos Jogos Sérios acredita que é necessário superarmos a idéia de que os jogos no contexto educacional são meros preenchedores de lacunas de horários.



Paulo Sergio de Camargo Filho é Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Londrina, Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Professor do Magistério Superior lotado no Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Londrina/PR, docente permanente e Coordenador do PPGEN Londrina, Membro associado Harvard John A. Paulson School of Engineering and Applied Sciences. Pesquisador líder do Grupo de Pesquisa STEM Education e incentivador do Movimento Maker.

01

“Devir”

“Sempre fazemos  
as coisas do  
mesmo jeito e  
está tudo bem”.

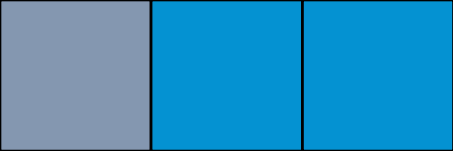
Grace Hopper





Convidamos você leitor a olhar para a imagem acima e imaginar um mundo sem a busca por mudanças. Um mundo onde a espécie humana se afeiçoa a ideia de “deixar tudo como está”.

Certamente a imagem não faria muito sentido. Sem a manipulação dos elementos presentes, nossa existência tomaria outro rumo e grande parte do que conhecemos não existiria. Exemplos recentes permitem a visualização de um ambiente sempre igual.




Em um tempo onde os filmes eram alugados, a BlockBuster possuía um grande mercado, mas concentraram seus esforços em simplesmente continuar seu serviço e não ofertar nada novo, algum tempo depois os serviços de Streaming mostraram que a inércia foi uma péssima escolha.



Outra empresa de tempos passados, onde era necessário comprar um filme fotográfico para registrar momentos, a Kodak construiu praticamente um monopólio, sendo responsável pela venda de 80% de câmeras e 90% de filmes, decidiu não investir em câmeras digitais, o resultado... Filmes fotográficos são raros.



Essa logo foi sinônimo de diversão na década de 80, mas acreditou que “time que está ganhando não se mexe” e foi engolida por concorrentes que possuíam produtos que correspondiam as expectativas do público. A Atari perdeu a liderança de mercado, teve que enterrar fitas não vendidas e nunca mais se reergueu.



Devir sob a perspectiva de Heráclito, significa “processo de mudança justo e necessário”. Para exemplificar seu pensamento deixou-nos a seguinte frase:

“Para os que entram nos mesmos rios, correm outras e novas águas.”

Mais de dois milênios após o filósofo de Éfeso ter proferido a célebre frase mencionada acima, a pioneira da programação Grace Hoper classificou a frase de chamada do capítulo como: a mais nociva entre todas as frases presente em qualquer sociedade”.

Se compreendermos sociedade como um conjunto de seres interagindo mutuamente, podemos inferir que suas práticas determinam sua longevidade. Desta forma um grupo de pessoas que não possui adaptabilidade e flexibilidade em relação a suas ações, sem se atentar as mudanças emergentes, poderá tomar um rumo indesejado.

Para compreendermos melhor como funciona os papéis dos mais variados grupos presentes na sociedade, lançaremos uma lupa sob as Instituições Sociais.

# Instituições Sociais

São corpos sociais que visam orientar um indivíduo, dando coesão a suas ações.



1 Família

Primeira Instituição que um indivíduo tem contato. Responsável por ensinar noções básicas de convívio social, como: amor, fraternidade e amizade.



2 Igreja

Elemento que garante a unidade de um mesmo pensamento religioso. Responsável por reforçar valores morais, tais como: certo e errado, bem e o mal.



3 Trabalho

Instituição onde se reproduz por excelência os padrões de vida inerentes ao capitalismo. Compreende o aprimoramento por meio do crescimento econômico.



4 Estado

Reúne o corpo jurídico, legislativo e constitucional que estabelece as normas sociais vigentes. Responsável por unir membros que compartilham o mesmo idioma

# Escola



Por último e não menos importante, esta é a Instituição Social que tem como principal objetivo disciplinar o indivíduo, no âmbito científico, filosófico e social, de tal forma que forneça ao aprendiz um conjunto de conhecimentos necessários para compreender melhor os fenômenos do mundo que o cerca. Curiosamente é a Instituição que apresenta uma mudança muito tímida. Para entendermos melhor este movimento de velocidade lenta, analisaremos o papel de um importante sujeito deste ambiente.



[School vector created by pch.vector - www.freepik.com](https://www.freepik.com/vectors/school)

O ambiente escolar é um espaço plural constituído e construído por diversos personagens, discutiremos aqui o papel do professor.

Em um pensamento simplista o papel do professor compreende a reprodução de um assunto estudado em sua formação, mas sua atuação vai além:

“Um dos papéis mais importantes nas atividades de um professor é identificar as situações para as quais os estudantes ainda não estão preparados e ofertar propostas que lhe permitam ir além, que acrescente habilidades necessárias e pertinentes a seu tempo.”



# SOFT SKILLS

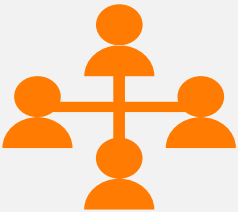
De acordo com a Revista Forbes, caracteriza-se como “Conjunto de Habilidades e Comportamentos necessários para um bom desenvolvimento social e profissional”.



Criatividade



Pensamento crítico



Colaboração

Resolução de problemas



Planejamento

Tomada de decisão






# Analfabetos do Século XXI

De acordo com o dicionário Oxford de línguas, analfabeto compreende a condição de uma pessoa que desconhece o alfabeto e conseqüentemente não consegue se expressar por meio da escrita ou leitura, nem mesmo seu próprio nome. Importante salientar o entendimento da palavra condição como estado em que alguém se encontra, sendo passível a mudança.

Atualmente podemos expandir tal entendimento para: indivíduo que possui dificuldades em conduzir seu próprio processo de aprendizagem, impactando diretamente sua relação com a escrita, leitura e sobretudo o manuseio de novas tecnologias.





Fechamos este capítulo com as seguintes perguntas: você como professor está promovendo o desenvolvimento de soft skills dos seus alunos? Existe alguma forma de melhorar este cenário de analfabetos contemporâneos?

É o que veremos a seguir.

02

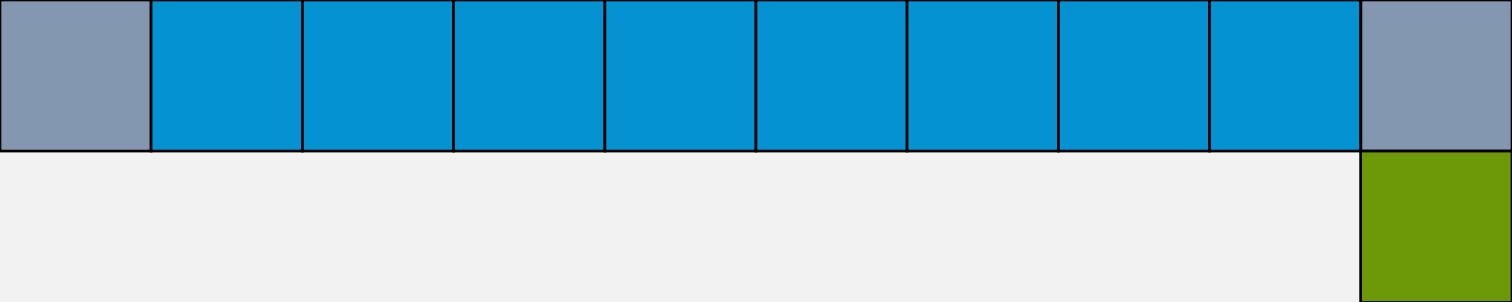
“Areté”

“Estratégias Pedagógicas que inserem o aprendiz em um papel consciente de seu próprio processo de aprendizagem”.

José Armando Valente

Maria Elizabeth Bianconcini

Alexandra F. S. Geraldini



Embora pareça algo recente, a utilização de Metodologias Ativas remonta períodos mais antigos que o imaginado. No século XVI padres Jesuítas utilizavam estratégias pedagógicas que uniam o conteúdo curricular a elementos da cultura indígena. Nos séculos posteriores a idéia de que o ensino poderia ser mais eficaz no momento que o aprendiz manipulasse diferentes aspectos do conteúdo, conquistou cada vez mais espaço.

A seguir temos um breve panorama histórico, que apresenta definições de metodologias ativas em tempos diferentes, propostos por pessoas diferentes.

# PANORAMA HISTÓRICO DE LORENZATO



Comenius (1650): O ensino deve dar-se do concreto ao abstrato.




Locke (1680): Experiência sensível para o conhecer.



Rosseau (1750): Experiência direta sobre os objetos.



Pestalozzi e Froebel (1800): ensino deveria começar pelo concreto.




De maneira convergente, todos os pensadores citados anteriormente apontavam uma necessidade de aproximar o aprendiz ao conteúdo proposto, de maneira que o prático e o teórico fossem efetivamente complementares.

Sob esta ótica, a interação do aprendiz com o objeto de estudo torna-se um ingrediente indispensável. Desta forma a manipulação dos elementos e variáveis por parte do aprendiz pode torná-lo consciente de seu papel. Mas será que toda essa mudança pode tornar a aprendizagem divertida?

# diversão




Afinal, o que é diversão? Se você pesquisar a etimologia da palavra diversão encontrará um sinônimo para distração ou desvio do foco. Felizmente os autores Chen e Michael em seu livro: Serious Games, trouxeram uma nova concepção do termo, segundo eles diversão pode ser entendido como uma sensação de bem-estar resultante de um novo aprendizado, sendo um agente motivador para repetição e conclusão.




Além da diversão, outro sentimento desejável no ambiente escolar é o pertencimento.

Pertencer é sentir-se parte integrante do ambiente, entender que aquilo faz parte da vida dela, ou melhor, uma extensão dela. Apropriar-se do conhecimento permitirá que o educando absorva melhor o conteúdo exposto e consiga carregá-lo para outros contextos, além dos muros da escola.







Schwartz traz duas contribuições sobre a utilização de metodologias ativas em sala de aula. A primeira é o rompimento do “desconforto intelectual” descrito por ele como: “frustração do docente em perceber que os discentes não estão entendendo o que ele está falando”. A segunda é que permite ao educador adentrar a “zona de incultura” que é a recriação de saberes, valores e vivências, orientando a uma prática pedagógica mais preocupada com a aprendizagem. Em consonância, Nelson Studart diz que o sujeito professor deve sempre ter em mente que o fim do ensino é a aprendizagem, possuindo caráter indissociável, descrito pelo mesmo como processo de “ensinagem”.

Metodologias ativas podem promover uma maneira facilitada de aprendizagem?

**FACILITAR**

**NÃO!**

**ADEQUAR**

**SIM!**

## **Uma pequena observação acerca destes dois verbos: analisar e adequar**

Vamos analisar uma possibilidade de comparação no uso destes dois verbos direcionados ao contexto educacional. Para refletirmos temos a seguinte analogia:

Imagine que você deseja preparar um bolo, e para que isso ocorra, você pode escolher dois caminhos: comprar uma mistura pronta de bolo ou pode prepará-lo utilizando uma receita com todos os ingredientes e etapas, a primeira escolha permite que seu trabalho seja facilitado, em outras palavras abreviado, o segundo caminho te permitirá entender a importância de cada elemento presente e também fazer as alterações que julgar necessárias.

Sob este olhar, o principal objetivo das metodologias ativas é proporcionar uma experiência que o aprendiz tenha consciência do que está fazendo.

*“Facilitar” pode desbotar a beleza do aprender.*

Dentre as metodologias ativas existentes, daremos enfoque na Aprendizagem Baseada em Jogos, tradução livre de "*Game Based Learning*".

No próximo capítulo você conhecerá um pouco mais sobre essa abordagem.


É possível aprender jogando?

03

“Homo Ludens”

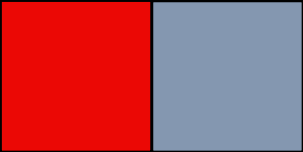
“Jogos são contextos realísticos, onde o participante encara um problema, formula estratégias e presencia a consequência sem o peso da realidade.”

Johan Huizinga



Na década de 50 Johan Huizinga publicou em sua obra *Homo Ludens*, a definição de jogo apresentada na abertura do capítulo. Em sua concepção os jogos são atividades atemporais que possuem caráter livre e prazeroso. Segundo o autor, são atividades que precedem a estrutura cultural, por apresentar maior flexibilidade.

A seguir veremos o que é necessário para que uma atividade seja considerada um jogo.



# 7

## Características indispensáveis DOS JOGOS

-  Deve ser Voluntário
-  Desvinculado da realidade
-  Deve ser imersivo
-  Deve ser limitado
-  Deve ter regras
-  Deve ter interação
-  Pode ser Cooperativo/Competitivo



Frequentemente dois termos são confundidos: Aprendizagem baseada em Jogos e Gamificação.

Afinal esses termos são iguais?

Não são!

Para entendermos essa diferença devemos analisar suas definições.

A Aprendizagem baseada em jogos consiste no design de atividades educacionais, devendo possuir todas as características de um jogo.

Gameificação é a inclusão de algumas características dos jogos em uma atividade educacional, com intuito de engajar e motivar os alunos, como exemplo, pontuação, tempo, premiação.

A diferença reside na proposta e nos mecanismos de produção, veja o infográfico a seguir.

GAMIFICAÇÃO

&

APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS

Pode durar meses



Geralmente dura dias

Utiliza poucos materiais



Necessita de materiais e equipamentos

Baixo custo de produção




Maior valor agregado, pois utiliza mais ferramentas em sua produção

Motivar e engajar o participante

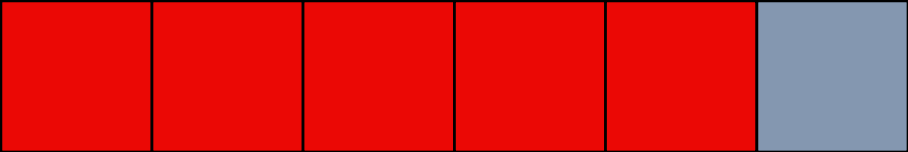



Desenvolver conhecimentos que podem ser utilizados em outros contextos



Embora seja da natureza humana criar oposições, neste caso isso não ocorre. Cada termo possui suas vantagens de acordo com o contexto, por isso é importante analisar os atores, ferramentas disponíveis e objetivos desejados.

A seguir discutiremos o termo “Jogo S3rio” que recepciona a Gamifica33o e a Aprendizagem Baseada em Jogos.

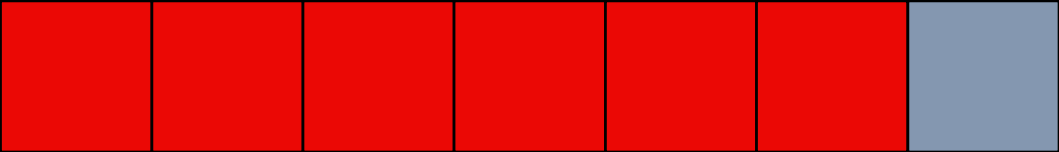




Todo jogo é produto de um processo criativo. Sendo assim a intenção do criador é o limiar entre entretenimento e um jogo sério. Para entendermos melhor, vejamos as definições.

Jogos de entretenimento possuem como objetivo prender a atenção do praticante, não possuindo obrigatoriedade de transmissão de uma mensagem.

Jogos Sérios são atividades direcionadas ao cumprimento de objetivos educacionais, de qualquer natureza, podendo ser de treinamento, informativa ou alinhada ao currículo escolar. Para que isso ocorra, o educador deve explicitar sua intenção no momento da gênese.



## **Jogo e brincadeira são sinônimos?**

Para esclarecermos essa dúvida devemos consultar a definição dos termos, a concepção de jogo você conheceu na abertura e início do capítulo, agora veremos a definição de brincadeira sob a perspectiva de Kishimoto: atividade que ocorre em um contexto realístico, entretanto não existe nenhum tipo de regra , sendo assim todas as ações ficam sujeitas ao imaginário do participante.

Embora correspondam a um contexto realístico a presença de regras acaba sendo um divisor de águas entre as duas práticas, neste sentido a abordagem e o direcionamento acabam tomando rumos diferentes.

Salientamos que cada atividade possui seu propósito e deve ser abordado em momento oportuno.

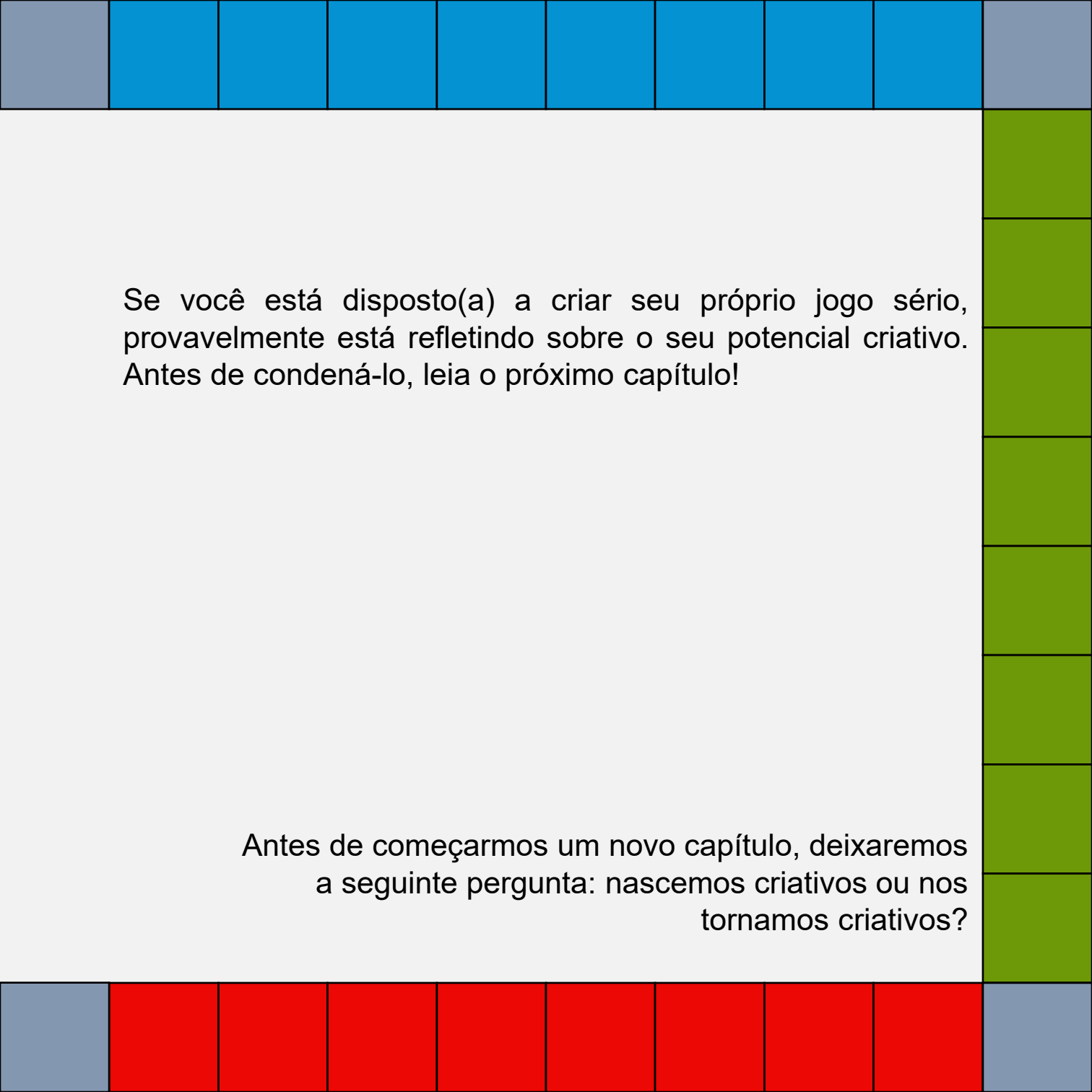
Depois de todas estas informações você deve estar se perguntando: será que existe alguma instituição de ensino que utiliza jogos em seu currículo?

A resposta é sim, e se chama Quest to Learn, uma escola pública situada em Nova York.

Katie Salen-Tekinbas cofundadora diz que a Q2L\* foi uma resposta ao alto índice de evasão escolar da cidade. Em parceria com o Institute of play, professores e designers de jogos criaram um ambiente colaborativo totalmente moldado em jogos.

Para maiores informações acesse: <https://www.q2l.org/>

\*Acrônimo de Quest to Learn



Se você está disposto(a) a criar seu próprio jogo sério, provavelmente está refletindo sobre o seu potencial criativo. Antes de condená-lo, leia o próximo capítulo!

Antes de começarmos um novo capítulo, deixaremos a seguinte pergunta: nascemos criativos ou nos tornamos criativos?

04

“Creare”



“Criatividade,  
a arte do pensamento”.

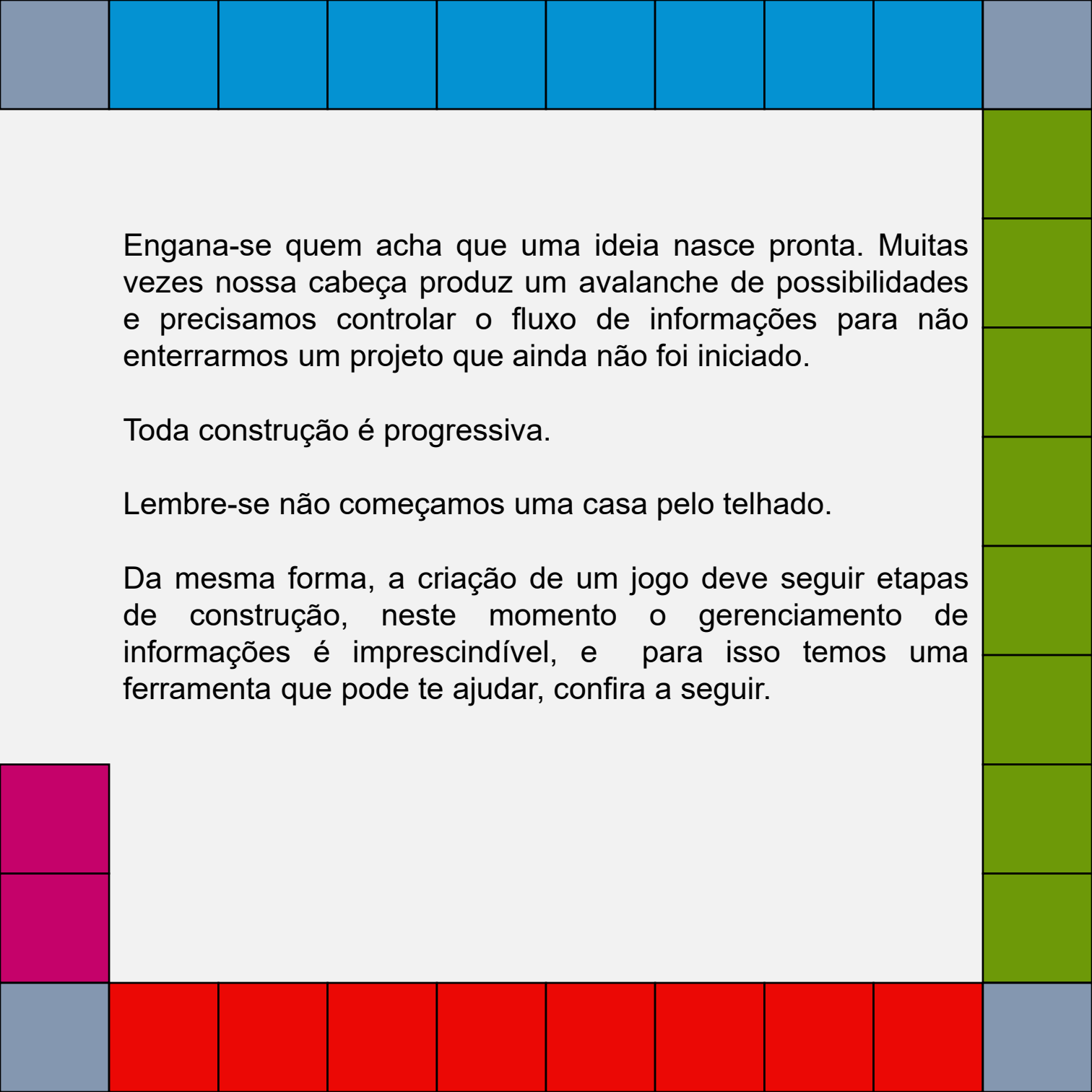
Autores

# CRIATIVIDADE

Para respondermos a questão deixada no capítulo anterior, vamos a definição de criatividade proposta por Colleen e Mackleen, autores do livro “Iterate: Ten Lessons of design and failure”.

“Criatividade é a capacidade humana de gerar soluções adequadas ao contexto”.

Analisando o trecho acima podemos dizer que nos tornamos criativos a medida em que estamos inseridos e dispostos a mudar o ambiente.



Engana-se quem acha que uma ideia nasce pronta. Muitas vezes nossa cabeça produz um avalanche de possibilidades e precisamos controlar o fluxo de informações para não enterrarmos um projeto que ainda não foi iniciado.

Toda construção é progressiva.

Lembre-se não começamos uma casa pelo telhado.

Da mesma forma, a criação de um jogo deve seguir etapas de construção, neste momento o gerenciamento de informações é imprescindível, e para isso temos uma ferramenta que pode te ajudar, confira a seguir.

# ADDIA

## *Analisar*

### *Primeira Etapa*

Coletar informações e identificar as lacunas que precisam ser trabalhadas.

## *Desenhar*

### *Segunda Etapa*

Esboçar todas as informações da ideia, mecanismos, materiais e métodos.

## *Desenvolver*

### *Terceira Etapa*

Fase de produção do jogo, nesta etapa você utilizará as ferramentas disponíveis.

## *Implementar*

### *Quarta Etapa*

Disponibilizar o jogo para o público especificado na primeira etapa.

## *Avaliar*

### *Quinta Etapa*

Ocorre durante todo o processo, mas ao final é importante ponderar o que obteve êxito.

Ideias são como borboletas, elas escolhem uma flor para enfeitar, uma vida para mudar, um cérebro para mudar.

André Saut

# Fontes de Inspiração

Em um sentido figurado, inspiração corresponde a uma influência que floresce o coração, o espírito e o pensamento.

Parmênides ficou conhecido como o filósofo das relações ontológicas, e uma de suas frases mais famosas nos diz que “nada vem do nada”. Para que uma criação ocorra é necessário que o indivíduo desenvolva uma visão crítica e apurada aos detalhes disponíveis no meio que o cerca, para que possa adequá-los ao projeto.

Algumas sugestões de fontes de inspiração são: Pinterest, behance, freepik, Pixabay, dribbble, entre outros. Você também pode seguir hashtags nas redes sociais e acompanhar trabalhos relacionados ao seu interesse.

Fique tranquilo, você certamente encontrará algum material que será o estopim para o seu jogo.



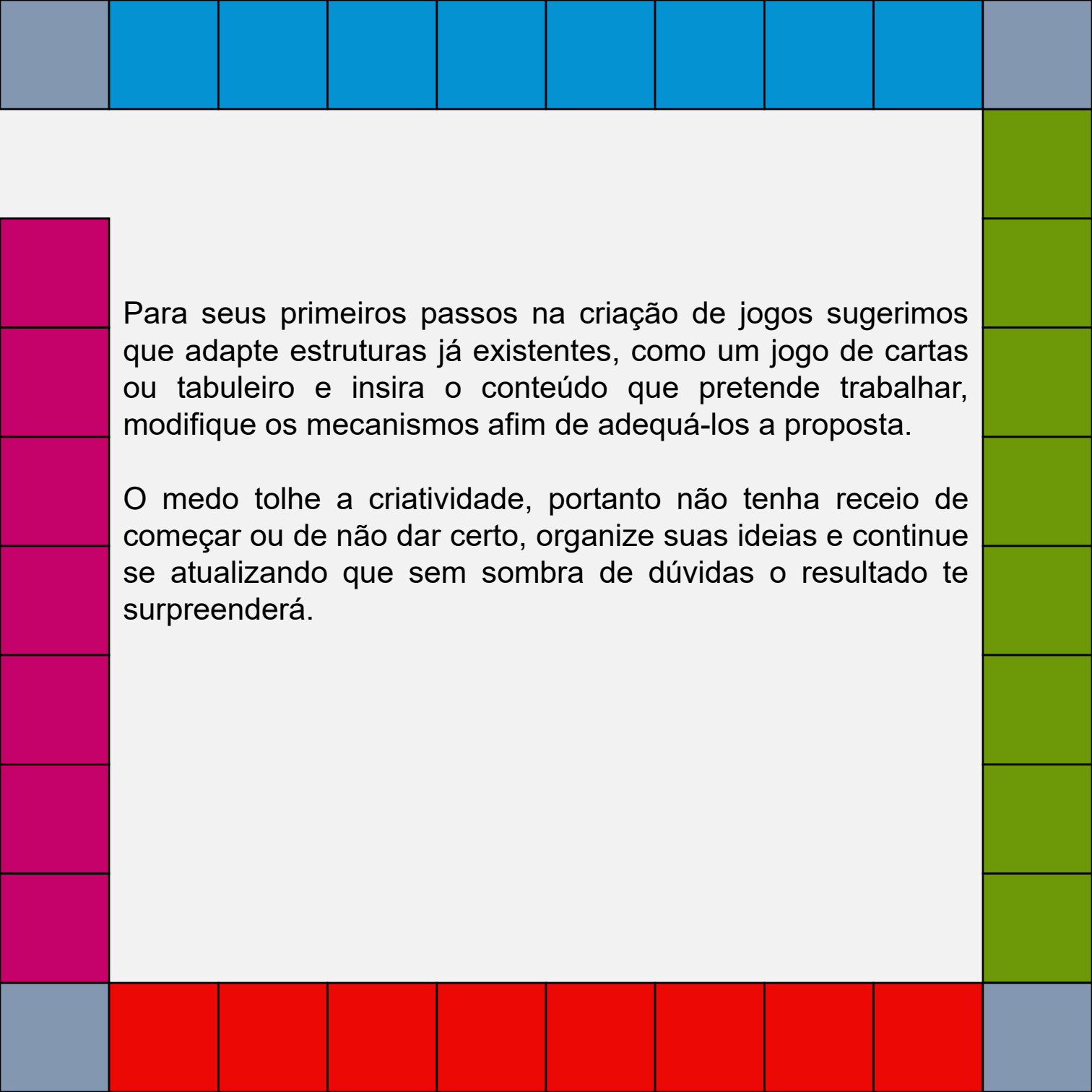
# Plágio

De acordo com a Lei 9610/98 que regulamenta os direitos autorais, descreve plágio como: apropriação indevida de material intelectual ou artístico autoral que ocorra de forma parcial ou integral, sem apresentação do autor original, tendo previsão de sanções que vão desde multa a detenção de três meses a um ano.

A linha que separa inspiração e plágio não é tênue, portanto toda vez que for utilizar algum trabalho existente procure citar o autor, este simples ato demonstrará respeito pelo criador e empenho na busca de materiais de qualidade.

Outra alternativa é Procurar materiais com licença do tipo Creative Commons ou Royalty Free, desta forma você poderá utilizar arquivos sem a necessidade de citação e não correrá risco de processos.

Em linhas gerais o que podemos dizer é: o plágio é o inimigo da criatividade.



Para seus primeiros passos na criação de jogos sugerimos que adapte estruturas já existentes, como um jogo de cartas ou tabuleiro e insira o conteúdo que pretende trabalhar, modifique os mecanismos afim de adequá-los a proposta.

O medo tolhe a criatividade, portanto não tenha receio de começar ou de não dar certo, organize suas ideias e continue se atualizando que sem sombra de dúvidas o resultado te surpreenderá.



# Continue aprendendo

Parabéns, você concluiu a leitura deste E-book. Nos sentimos muito felizes e honrados pela oportunidade que você nos deu.

Este material foi desenvolvido com muito carinho para que você consiga entender como funciona a metodologia Aprendizagem baseada em jogos e como você pode dar seus primeiros passos nesta abordagem.

Caso queira enviar alguma contribuição, estaremos a disposição pelo e-mail: [playtolearnspace1@gmail.com](mailto:playtolearnspace1@gmail.com)

Continuaremos desenvolvendo materiais complementares, portanto isto é um até logo e não um Adeus.

Nos vemos em breve.  
Forte abraço.