

Instituto Federal da Bahia  
Luis Fernando Coelho de Araujo Silva

**Proposta de um jogo digital para apoiar no aprendizado  
de lógica de programação.**

Salvador - BA  
2023

Instituto Federal da Bahia  
Luis Fernando Coelho de Araujo Silva

## **Proposta de um jogo digital para apoiar no aprendizado de lógica de programação.**

Trabalho apresentado para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, do curso Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de sistemas, sob a orientação Do Prof. Romilson Sampaio e Coorientação do Prof. Luiz, Turma 2017.2, Noturno

Salvador - BA  
2023

## Sumário

1.	Introdução.....	4
1.1.	Problema da Pesquisa.....	4
1.2.	Objetivo da Pesquisa.....	5
1.3.	Hipóteses.....	5
1.4.	Justificativa.....	5
2.	Fundamentação Teórica.....	6
3.	Metodologia.....	9
3.1.	Sobre o jogo.....	11
3.1.1.	História.....	11
3.1.2.	Jogabilidade.....	12
4.	Cronograma.....	14
5.	Resultados Esperados.....	14
6.	Referência.....	15

# Proposta de um jogo digital para apoiar no aprendizado de lógica de programação.

Luis Fernando Coelho de Araujo  
Silva  
Instituto Federal da Bahia  
Salvador-BA, Brasil  
[luis.fernando.coelho14@gmail.com](mailto:luis.fernando.coelho14@gmail.com)

Orientador  
Prof. Dr. Romilson Lopes Sampaio  
Professor Titular do Instituto  
Federal da Bahia - IFBA  
Salvador-BA, Brasil  
[romilsonls@gmail.com](mailto:romilsonls@gmail.com)  
ID Lattes: 8317032873239112

Co-Orientador  
Prof. Dr. Luiz Claudio Machado dos  
Santos  
Professor Titular do Instituto  
Federal da Bahia - IFBA  
Lauro de Freitas-BA, Brasil  
[luizcms@ifba.edu.br](mailto:luizcms@ifba.edu.br)  
ID Lattes: 6294967085470113

## Abstract

This project seeks to present an educational tool of multimedia origin to help the acquisition of knowledge and decrease the abstraction of the matter of programming logic, in an interactive, fun and visual way. Where the user can passively, through play, in addition to an improvement in their performance and knowledge, a possible development of interest in matter and area. This tool, even though it is not the focus of the project, can also be applied at the basic levels of teaching, where not only can it be used as a way of introducing the area of computing but can also be applied as an exercise of logic, and can also be applied to people with minimal knowledge in programming logic.

## Resumo

O presente projeto, busca apresentar uma ferramenta educativa de origem multimídia para auxiliar a aquisição de conhecimento e diminuir a abstração da matéria de lógica de programação, de uma maneira interativa, divertida e visual. Onde o usuário consiga, por meio do lúdico, passivamente, além de uma melhora em seu desempenho e conhecimento, um possível desenvolvimento de interesse sobre a matéria e área. Essa ferramenta,

mesmo não sendo o foco do projeto, também pode ser aplicada nos níveis básicos de ensinamento, onde não só, pode ser utilizada como uma forma de introdução a área da computação mas também pode ser aplicada como exercício da lógica, podendo também ser aplicada a pessoas com o mínimo de conhecimento em lógica de programação.

## 1. Introdução

### 1.1. Problema de Pesquisa

Com a evolução de meios tecnológicos e seus sistemas, conceitos de computação estão se inserindo nas mais diversas áreas. Em diversos cursos de graduação da área de tecnologia da informação como por exemplo Análise e Desenvolvimento de Sistemas e alguns cursos das ciências exatas tais como engenharia mecânica, é obrigatório e/ou comum o estudo de lógica de programação ou somente, algoritmos e técnicas, com o objetivo de aprimorar as habilidades de resolução de problemas complexos e lógicos dos estudantes

Devido a sua dificuldade, abstração e por exigir um maior conhecimento lógico e matemático do estudante[11][12], a matéria de Introdução a

Lógica de Programação vem apresentando grandes problemas de aprovação, onde em muitos casos, seja em cursos de computação ou não, é gerado grandes índices de reprovação e que quando, unido a outros fatores pode resultar na evasão do curso superior, principalmente na área de computação[1].

Como afirma [1][11][12], essa desistência vem como resultado das: “ Deficiências relacionadas à expressão em língua materna (escrita), interpretação de textos e enunciados, hábitos de estudo e pesquisa e, especialmente, com formação básica deficitária no que tange a conteúdos de Matemática. (P.3)”.

[11] Acrescenta que há diversas ferramentas para o auxílio da retenção de conhecimento em Lógica de programação, as ferramentas podem ser desde ambientes de desenvolvimento, ambientes mais direcionados a algoritmos e até mesmo jogos interativos que visam exercitar lógica e matemática através de puzzles (quebras-cabeças) e cita como exemplo o jogo LightBot(Figura 1), que é um jogo para plataformas mobile onde o jogador utiliza de blocos de ações para resolver problemáticas através do conceito de algoritmos.

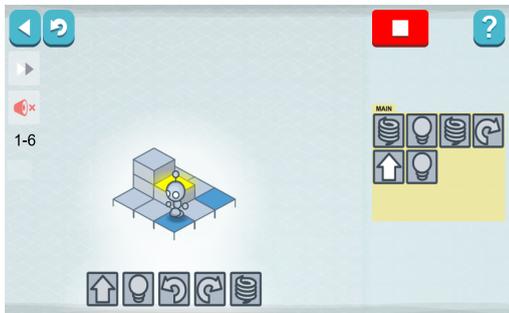


Figura 1.foto do jogo LightBot, Lightbot Inc.

## 1.2. Objetivo da pesquisa

Essa pesquisa tem como objetivo geral: Propor uma alternativa de ferramenta de origem multimídia interativa, um jogo, que auxilie a aquisição de conhecimento em Introdução a lógica de programação ou qualquer outra área similar, como algoritmos e técnicas.

E como objetivos específicos:

- Exercitar conhecimentos matemáticos
- Adaptar assuntos didáticos vistos em classe, de forma interativa e lúdica.
- Exercitar a Lógica, interpretação de textos
- Auxiliar a aquisição de conhecimento em Introdução a lógica de programação

## 1.3. Hipóteses

Com “ferramenta multimídia”, que pode ser definido por [16] como uma das formas mais promissoras de se utilizar a informática na educação, pois a multimídia é capaz de auxiliar o aluno na realização de tarefas que exigem a manipulação de informação complexas e diminuindo a sobrecarga cognitiva e se referindo a [Hernandes] para reforçar seu ideal com “a multimídia gera um maior desenvolvimento e uma maior aceleração na aprendizagem e no conhecimento de diversos temas que, no passado, foram restringidos por custo tempo.” deseja-se criar um jogo sério ou *Serious Game*, Para facilitar o aprendizado em assuntos relacionados a Introdução a Lógica de Programação, visto que como apontado por [7] referenciando pesquisa publicadas em outubro de 2002 pela revista *Training Magazine*, o ser humano consegue se lembrar de 15% do que escutar, 25% do vê e mais de 60% do que interage, notando a importância da interação da pessoa com o assunto a ser estudado. Em definição Serious Game segundo [7] trata-se da utilização de entretenimento, seja ele através de jogos eletrônicos ou não, com uma finalidade de passar conhecimentos, informações, valores e atitudes. O presente projeto visa a apresentação de um Serious Game para que através dele alunos exercitem a introdução a lógica de programação de uma maneira visual e lúdica, espera-se que através desta ferramenta o usuário consiga superar seus déficits e prosseguir com os assuntos sem muita dificuldade, também há o objetivo secundário da apresentação desta ferramenta a usuários que não tiveram contato prévio com Lógica de programação, para que além de trabalhar com a lógica dos mesmos, possa dar a eles uma introdução da programação, para que com isso possa aumentar um possível interesse deles para com a área e consequentemente um aumento no

número de ingressantes na área, visto que o meio da computação e informática é pouco visto no ensino básico, mesmo que receba o “status” de ciência nos âmbitos de graduação e pós-graduação a computação como ciência não recebe o mesmo tratamento no ensino básico, e não é ingressada junto às outras ciências —Naturais; Humanas e Biológicas—, como afirma [2].

#### 1.4. Justificativa

Os problemas derivados da evasão dos cursos da área de computação podem resultar em, desde a falta de profissionais devidamente habilitados até a sucateamento de cursos da área, em um estudo de caso realizado no ano de 2010 por [2] ele afirma que, no Brasil, há uma quantia de 49 cursos de Licenciatura de em Computação onde [...]doze cursos de Licenciatura em Computação se encontram no estado de São Paulo, sendo onze presenciais. Entretanto, ao se visitar os portais institucionais das IES<sup>1</sup> que constam nesse cadastro, percebe-se que 6 delas não ofertaram vagas em seus processos seletivos de 2010 e/ou 2011, essa baixa quantidade de oferta dos cursos de computação são devido a, principalmente, ao baixo número de ingressantes e o baixo índice de conclusão dos cursos. Com isso, não só, torna-se necessário a conscientização dos cursos de computação nos níveis básicos, mas também é preciso que os alunos ingressantes nesse curso consigam uma formação adequada para se tornarem profissionais devidamente habilitados.

Em seu trabalho,[12] traz informações de pesquisas realizadas por Damasceno e Carneiro em 2018 no curso de Bacharelado em Sistemas da Informação da Universidade Federal de Alagoas, na modalidade Educação a distância, apresentou um índice de evasão de 83% e dentre esses, 84% evadiram nos três primeiros semestres do curso, e acrescenta que em um estudo realizado no mesmo curso porém, ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia, referente ao ano de 2009 a 2013, a turma com maior índice de evasão chegou ao número de 72%.

Sendo utilizado como um dos principais meios alternativos para aprendizagem, os jogos carregam capacidades para ensinar e reforçar conceitos sobre um determinado assunto, na área da

computação é muito utilizado para fornecer conceitos práticos [13], como por exemplo os jogos da desenvolvedora *Lightbot Inc.* LightBot e o SpriteBox (figura 2) estão disponíveis em plataformas web e mobile, que trata-se de um jogo interativo e lúdico que utilizando de uma mecânica *drag-and-drop* (arrastar e soltar), ensina de maneira intuitiva através de desafios conceitos de algoritmos como sequenciamento, sobrecargas, procedures, loops recursivos e condicionais, que tornam os conceitos básicos de programação lúdico e interativo para diferentes níveis de conhecimento para a área .

Por fim, o presente trabalho visa impactar de maneira positiva nesse cenário de evasão e desinteresse da área utilizando um meio lúdico como mediador das informações a serem passadas fazendo com que assim haja um outro ponto de vista sobre assuntos relacionados a Lógica de Programação.



Figura 2.foto do jogo SpriteBox, Lightbot Inc.

## 2. Fundamentação Teórica

Definindo melhor ILP (Introdução a Lógica de Programação), como assim será citado a frente: ILP trata-se de uma matéria na qual é apresentada o conceito base de algoritmos que por sua vez são um conjuntos de passos ou regras a serem seguidas que são utilizadas para a resolução de uma problemática, sendo como base de softwares, [15] afirma que “ algoritmo é um conjunto de instruções dispostas em uma sequência lógica, que levam à solução de um problema.” e acrescenta que “Eberspacher afirma que, ‘um algoritmo deve especificar ações claras e precisas, que a partir de um estado inicial, após um período de tempo finito, produzem um estado final previsível e bem definido e finalizando as definições.’”. **Com isso vemos que a ILP é uma das matérias bases e de grande pesar teórico e prático em cursos de níveis superiores de**

<sup>1</sup> Instituto de Ensino Superior

tecnologia e que uma má interpretação e absorção de seus conceitos trará à aquele estudioso uma grande dependência em seu futuro acadêmico relacionado a área. [17] Aponta que o início da aprendizagem de programação é visto por muitos alunos como “um verdadeiro teste de vocação”, onde poucos alunos têm sucesso e por assim acabam abandonando o curso e muitas das vezes cogitam mudar de área. Em uma pesquisa bibliográfica e análise de documentos realizada por [18] no Instituto Federal Catarinense, em uma análise que compreendeu os trabalhos publicados em periódicos disponíveis para consulta, os documentos analisados incluiu relatórios dos professores sobre desempenho de 410 alunos no período de 2010 a 2015. Analisando todos os dados levantados [18] mostra que entre 2010 e 2015 dos 410 alunos nas matérias de linguagem de programação 1 e linguagem de programação 2 apenas 58% tiveram êxito, um total de 239 aprovados e que dos 171 reprovados 104 (aproximadamente 60%) alunos evadiram das disciplinas e 67 (aproximadamente 40%) foram reprovados.

Por fim, ao Citar Rocha (1993) [18] reforça que no Brasil, cursos de lógica de programação como por exemplo análise e desenvolvimentos de sistemas são iniciados com uma média de 50 alunos e em poucos meses a taxa de reprovação e evasão alcança os 60%.

Em uma outra ótica em um estudo sobre a evasão em cursos de licenciatura em Informática realizado por [19] ele aponta que os motivos relacionados diretamente a evasão e reprovação nos cursos são

“(1) dificuldade no desenvolvimento do raciocínio lógico; (2) falta de motivação, pois o aluno acredita que a disciplina é um obstáculo difícil de ser superado; (3) o ensino instrucionista, além de os mesmos não conseguirem relacionar a teoria e a prática; e, (4) dificuldade na assimilação de abstrações e desenvolvimento de raciocínio lógico.”.

e como reforço as isso [19] cita Branco Neto ao dizer que ‘devido ao conjunto de habilidades que a programação exige como capacidade para solucionar problemas, acadêmicos iniciantes, ao se depararem com a disciplina, sentem-se incapazes de programar’

Com o advento da tecnologia, sua inserção e evolução no meio social, formas de

entretenimento e a ludicidade se moldaram bastante em torno da internet, dos jogos e das redes sociais. Os jogos como uma das formas de entretenimento tem um grande espaço no dia-a-dia dos jovens, das crianças e em muitos casos dos adultos, mesmo com sua criação sendo voltada para a diversão os jogos também tem um grande potencial educacional que podem ser descritos como jogos sérios, a definir o termo jogos sérios [7] descreve como "Jogos podem ser utilizados seriamente ou casualmente. Estamos preocupados com os jogos sérios no sentido que estes jogos tem um explícito e cuidadoso planejamento com proposta educacional e não são destinados a serem jogados principalmente como diversão. Isto não significa que os jogos sérios não são, ou não podem ser divertidos." [20] reforça a ideia dizendo que são jogos eletrônicos responsáveis por unir aspectos lúdicos a conteúdos específicos, motivando o processo de aprendizado, permitindo apresentar novas situações, discutir soluções, construir conhecimentos e treinar atividades particulares como exemplo é mostrado o jogo America's Army (figura 3) por [7], que é um jogo desenvolvido pelo exército americano para simular situações de missões.



Figura 3. foto do jogo America's Army: Special Forces

[21] Apresenta também uma série de outros exemplos de Serious Game como por exemplo 3D Driving School (figura 4) que tem como um objetivo “recriar distritos de Paris, Londres e Berlim para a simulação de condução de veículos sob diferentes leis de trânsito europeia” e para além disso apresenta também uma série de outros jogos mostrando que um Serious game pode ser aplicada em distintas áreas desde que como [20] afirmou seja feito a utilização do lúdico para transpassar conteúdos específicos.



Figura 4. foto do jogo 3D driving School

Um jogo, seja ele virtual ou não, tem atrelado a si uma grande carga informativa, e com, os apelos sensoriais multiplicados, a atenção e o interesse do usuário no jogo são mantidos, promovendo uma maior retenção da informação e facilitando a aprendizagem, como afirma [3]. Em uma referência a Vygotsky [4] afirma que “o lúdico influencia enormemente o desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”(p.5)

Sendo assim, reforça-se a afirmação de que mesmo não sendo criados de maneira educacional os jogos carregam em si, de maneira passiva, formas alternativas de aprendizado.

Vendo a potencialidade que os jogos tem em ensinar e divertir ao mesmo tempo, vem se realizando diversas pesquisas e experimentos em como unificar a didática e o lúdico, porém, para ser utilizado de maneira correta no meio educacional, os jogos precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar ou então promover práticas educacionais de maneira atrativa para que assim os usuário possa aprender de uma forma menos cansativa e monótona, como afirma [5]. A maior dificuldade da unificação do lúdico e da educação é saber a dosagem correta em que se deve apresentar os dois, visto que, caso seja muito monótono e cansativo, a parte interativa acaba não tendo peso e se torna difícil para o usuário manter o foco e conseguir absorver conhecimento educativo da ferramenta, por outro lado, se não apresentar os conteúdos didáticos de maneira correta a ferramenta deixa de ser de viés educacional e passa a ser um meio de diversão, assim, tornando necessário uma interdisciplinaridade, entre a área pedagógica e a área de desenvolvimento entretenimento multimídia, a parte de aprendizagem pode ser utilizada através de

mecanismos que já são bastante conhecidos em jogos digitais, os tutoriais, eles são utilizados para ensinar mecânicas e regras do jogo, mas a depender da mecânica implementada no jogo esses tutoriais podem ter cunhos educativos em áreas distintas [8] por exemplo, utiliza da mecânica de seu jogo baseado no livro *O Homem que calculava* para ensinar conceitos de matemática, como frações entres outros elementos matemáticos (figura 5).



Figura 5. tela do jogo O Homem que calculava android [8].

[9] Afirma que se tem 3 tipos principais de tutoriais que podem ser apresentados ao jogador “O método mais simples e arcaico é o tutorial escrito, manuais robustos detalhando, comportamentos, objetivos e habilidades.[...] segundo tipo de tutorial é aquele que indexa o texto do manual dentro do jogo, em geral diluído pelas fases iniciais. [...]O terceiro e último modelo se trata do tutorial visual-intuitivo, jogos que possuem tal modelo podem se considerar que tem como desafio não só dominar as mecânicas para superar obstáculos mas também descobri-las.” por fim [10] em uma revisão bibliográfica afirma que houve um “consenso entre os autores – segundo os quais, para um bom jogo educativo digital é importante que haja uma proposta educacional e lúdica.” onde a dimensão lúdica se refere a elementos do jogo respeitando as questões impostas pela dimensão educativa.

Como o desenvolvimento de jogos de origem multimídia voltado para o meio educacional, é uma área que começou a ser estudada recentemente, a falta de ferramentas de análise de aproveitamento dos jogos, também é um problema vigente, com a falta dessas ferramentas torna difícil a análise da profunda e detalhada da produtividade dos jogos educacionais, [6] demonstra uma sugestão de avaliação das ferramentas por meio de uma análise.

[...]Identificou-se, por exemplo, que o nível 1 do modelo de avaliação de

treinamento de Kirkpatrick (1994), que foca-se na reação dos alunos, pode ser aplicado sem demandar muito tempo tanto na obtenção de dados como na análise. O modelo ARCS poderia ser tomado como base para a avaliação do nível da motivação dos alunos ao usarem os jogos.[...] E a percepção de impacto na aprendizagem poderia ser feita com apoio da taxonomia de Bloom.(p.2).

No que diz respeito ao Nível 1 do modelo de avaliação de treinamento de Kirkpatrick [6], afirma que ao criar o modelo de avaliação de treinamento baseado em 4 níveis encadeados onde, cada próximo nível tem sua importância própria, complexidade e tempo aumentada, são os seguintes níveis

(1) Reação: onde se mede a satisfação e valor percebido do treinamento pelos participantes; (2) Aprendizagem: levanta o quanto os participantes podem mudar de atitude, ampliar seus conhecimentos e/ou habilidades; (3) Comportamento: identifica o quanto os participantes mudaram seu comportamento em decorrência do que foi aprendido. (4) Resultados: identifica os ganhos obtidos com o treinamento.

O modelo de fácil funcionamento e grandes resultados pode ser aplicado através de ferramentas de avaliação como formulários de feedback ou questionários, já o modelo ARCS que é um acrônimo para *Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*, [6] define como modelo como foco na interação dos alunos com os ambientes de aprendizagem. Por fim a percepção de impacto na aprendizagem através da taxonomia de Bloom que é um modelo “criado dentro de um contexto acadêmico na década de 1950 com o objetivo de apoiar os processos de projeto e avaliação educacional” dividida em categorias de conhecimentos desejados que sejam desenvolvidas nos alunos: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese, Avaliação[6].

Com a união dos modelos supracitados pode ser possível avaliar de forma proveitosa o impacto de um *Serious Game* no aprendizado de um aluno.

No que se diz respeito ao processo de desenvolvimento, criação e utilização dos jogos como meio de entretenimento, [5] aponta 8 componentes básicos para a criação de um jogo, são eles: (I) o papel ou personagem do jogador; (II) as regras do jogo; (III) metas e objetivos; (IV)

quebra-cabeças, problemas ou desafios; (V) história ou narrativa; (VI) interações do jogador; (VII) estratégias; (VIII) feedback e resultados. Pode-se também dividir os jogos em diversas classificações, onde cada classificação modifica os atributos para a formação dos componentes básicos, faz a imagem de um jogo e transmite um tipo de conhecimento diferente, são elas: Estratégia; Ação; Lógicos; Aventura; Simulação entre outros. Como afirma [3], dentre as classificações apresentadas, Os jogos de estratégia tem como foco a exploração da sabedoria do jogador, em pensamentos estratégicos e a administração, pode-se utilizar como referência jogos de cartas, jogos de ação podem auxiliar o “[...]desenvolvimento psicomotor da criança, desenvolvendo reflexos, coordenação motora e auxiliando no processo de pensamento rápido frente a uma situação inesperada”(p.6), como exemplo os jogos de tiro em primeira pessoa —FPS(First-Person Shooter)—, os jogos de origem lógica buscam explorar e desenvolver o raciocínio lógico do usuário, normalmente não precisa de grandes reflexos e vem acompanhado com uma limitação de tempo para que possa resolver alguma tarefa específica, jogos de aventura se caracterizam pelo controle, por parte do usuário, em um ambiente desconhecido, um forte exemplo para essa classificação são os jogos de Role Playing Game (RPG) e os jogos de simulação, que simulam um ambiente para que possa ter uma imersão mais profunda e realista sobre um determinado assunto, como por exemplo simuladores de direção, que dão ao usuário uma experiência semi-realista de como é pilotar um veículo automotivo.

É possível também, um jogo que se encontre em mais de uma classificação ao mesmo tempo, o jogo planejado para ser desenvolvido nesse projeto, tem o objetivo de ser um jogo de aventura com fortes elementos de lógica e estratégia, com uma perspectiva visual de duas dimensões (2D), o jogo se passaria em um ambiente fictício onde em que o usuário pudesse controlar um personagem e que em determinado momentos do jogo fosse apresentado ao jogador problemas lógicos e problemáticas relacionadas a área de computação, onde para resolver esses problemas será necessária o uso da linguagem de programação, o jogo tem como objetivo divertir, distrair enquanto o usuário exercita sua lógica e os assuntos visto em matérias de introdução a lógica de programação..

### 3. Metodologia

Para a produção e desenvolvimento do jogo foi adotado a metodologia evolucionária ou espiral de Boehm (Figura 6). A metodologia espiral consta de um aprimoramento na metodologia incremental, onde o fluxo de produção ocorre em espiral e a cada volta é percorrida todas as fases de produção de um projeto são elas: Definição de objetivos, avaliação e redução de riscos, implementação e validação, planejamento e especificação, para que ao fim da produção seja entregue o produto final[14]. por se tratar de uma metodologia evolucionária, ela permite que mudanças sejam feitas em meio ao seu desenvolvimento sem muitas complicações. [14] ao citar SOMMERVILLE “combina prevenção e tolerância a mudanças, assume que mudanças são um resultado de riscos de projeto e inclui atividades explícitas de gerenciamento de riscos para sua redução”. Definindo os passos que ocorrem durante um ciclo da espiral temos:

1. Definição de objetivos: onde são definidos os objetivos daquele ciclo
2. Avaliação e redução de riscos: onde são analisados os riscos do desenvolvimento daquele ciclo.
3. Implementação e validação: com os riscos avaliados e os objetivos traçados, é feita a produção através de um modelo de desenvolvimento, cascata ou incremental.
4. Planejamento e especificação: com todo o ciclo realizado é feito uma análise no projeto por inteiro e verificado o que já foi realizado e o que falta realizar.

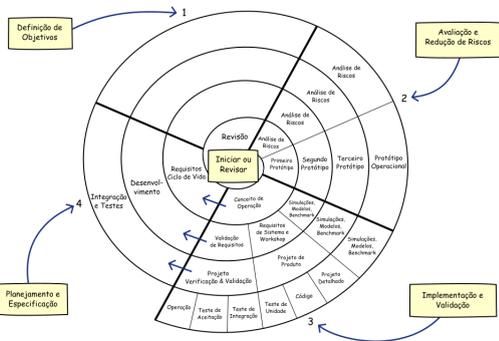


Figura 6. Modelo espiral de Boehm

Ao traçar um paralelo ao desenvolvimento do jogo, cada ciclo constará do desenvolvimento de fases, tendo como:

1. Definição de objetivos: Impacto da fase no jogo, Mecânicas a serem realizadas; Desafios de lógicas a serem proporcionados para o jogador.

2. Avaliação e redução de riscos: Nessa etapa é feito uma análise com base na etapa anterior, da probabilidade da fase que será implementada fugir do escopo principal do jogo, que é exercitar a lógica de programação de forma gradual.

3. Implementação e validação: feito a definição e avaliação dos objetivos, é feita a produção da fase ou level do jogo através de um modelo de desenvolvimento, cascata ou incremental.

3.1 Modelo Cascata trata-se de um modelo de desenvolvimento incremental que é utilizado quando se tem um entendimento claro dos requisitos daquela produção. Após a definição do que será produzido na fase, através do modelo cascata, o desenvolvimento da mesma será efetuada e ao seu término realizado os testes e eficiência da mesma, para que assim a fase seja incrementada ao jogo e seja passado para o próximo passo do modelo espiral de Boehm.

4. Planejamento e especificação: Ao percorrer as 3 etapas anteriores chegamos ao fim de um ciclo e em sua última etapa ocorre uma análise do jogo por inteiro e é feito um levantamento do que já se encontra e precisa ser produzido para que assim seja gerado um protótipo do jogo. Com a união desses protótipos se teria inicialmente uma DEMO do jogo e que com a repetição desses ciclos e união de DEMOS se teria o produto final.

Inicialmente, será realizado uma pesquisa acadêmica com um levantamento de artigos que demonstram índices de reprovação e evasão em matérias como ILP em redes de ensino superior e os problemas acarretados por essas ações, também constará no levantamento, a importância e impacto de meios alternativos de aprendizagem, suas dificuldades e aplicações, tendo como nicho aprendizado geral e focado na matéria de ILP, e metodologias para o desenvolvimento de *Serious Games*.

Em comitância a pesquisa e a criação do roteiro do jogo, serão criados os *Sprites* do jogo, os *Sprites* são os elementos gráficos que são exibidos na tela do jogo, pelo fato do jogo se passar em um estilo de arte pixelado ou *pixel art* o desenvolvimento do Sprites foi realizado no software pago *Aseprite*, que trata-se de um software direcionado e focado na criação de imagens em pixelart. Após a criação dos Sprites, será realizado a animação e criação do jogo por meio da *Engine*<sup>2</sup> *Unity*, que é uma ferramenta criada pela *Unity Technologies*, que concede o suporte para criação de jogos em duas dimensões (2D) e três dimensões (3D), toda a mecânica do jogo e scripts realizados no mesmo serão escritos na linguagem de programação desenvolvida pela microsoft, o *C#*.

Antes de ser disponibilizado para uso público, com o jogo já produzido, ele será repassado para um conjunto aleatório de pessoas, com conhecimento prévio e sem conhecimento prévio no assunto para que assim haja uma bateria de testes onde possa apontar pontos positivos e negativos e possíveis erros no projeto, para que assim, após esse *trial*<sup>3</sup> o jogo pode ser disponibilizado.

### 3.1 Sobre o jogo

#### 3.1.1 História

Programun (Figura 7), como se chamará o jogo, trata-se de um *Serious Game* passado sobre a visão do personagem principal (Figura 8), que será nomeado pelo jogador, em um futuro distópico com a temática de *cyberpunk*, onde as máquinas militares (figura 9; Figura 10) tomaram um controle de grande parte da liberdade do ser humano, a trama se passa entre o relacionamento do personagem principal com o Za-fhim (Figura 11) personagem coadjuvante que irá se tornar seu tutor na programação. Za-fhim se encontra preso pelas máquinas devido ao seu grande conhecimento em tecnologia da informação, o que torna ele muito um grande risco as máquinas, em uma de suas tentativas falhas de fugas ele consegue entrar em contato com o personagem principal que aceita esse objetivo de libertar Za-fhim e lutar contra autoridade das máquinas.



Figura 7. Programun (Imagem Autoral).

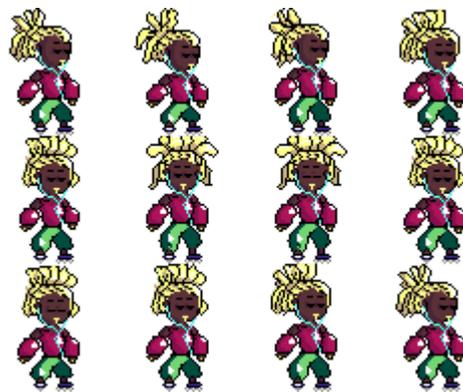


Figura 8. Personagem Principal .(Imagem Autoral)



Figura 9. Inimigos do jogo, Máquinas Militares . (Imagem Autoral)

<sup>2</sup> Ferramenta

<sup>3</sup> julgamento ou experimento



FromSoftware, como Dark Soul I, II e III, e Dead Cells, um jogo indie que também é tematizado em pixelart e orientado em duas dimensões.

Figura 10. Inimigos do Jogo, Máquinas Militares. (Imagem Autoral)



Figura 11. Za-fhim, personagem coadjuvante.

### 3.1.2 Jogabilidade

Programun (Figura 12) é um jogo voltada para a plataforma de computador desktop de orientação em duas dimensões, 2D, com um gênero de plataforma com um subgênero de *SoulsLike*, onde em meio ao progresso do jogo o jogador terá que enfrentar diversos puzzles para a sua progressão. O motivo da escolha da plataforma ser computador desktop é devido a acessibilidade proporcionada Um jogo em 2D trata-se de um jogo onde o jogador só consegue andar em duas dimensões, para frente e para trás no eixo X e para cima e para baixo no eixo Y, quando se trata do gênero de plataforma define-se como um jogo no qual o jogador precisa correr, pular e enfrentar inimigos, o maior exemplo de um jogo do tipo plataforma é a franquia de jogos da Nintendo o Mario Bros. O subgênero SoulsLike é uma categoria de jogos que tem se popularizando muito ultimamente, ela faz parte da categoria de jogos RPG e é principalmente reconhecida pelo seu alto nível de dificuldade, exemplos de jogos que se enquadram nessa categoria é a franquia de jogos da



Figura 12. Gameplay Programun. (Imagem autoral).

Como afirmam [7][3] um Serious Game precisa apresentar um teor educativo e é necessário um bom desenvolvimento e equilíbrio entre lúdico e o didático, para que assim o jogo tenha o melhor aproveitamento possível, Programun tem como objetivo auxiliar na retenção de conhecimento e exercitar a lógica de programação do jogador da forma mais similar possível ao desenvolvimento de um script, durante sua trajetória no jogo o jogador enfrentará barreiras que o impedirá de avançar sem que ele passe por um desafio de lógica, esses desafios podem ser acessados através do elemento de jogo denominado *Computador* (Figura 13) esses desafios pedirão que o jogador escreva um código de estrutura similar a que é vista em classe em matérias como a ILP (Figura 14; Figura 15), o que dará liberdade para que o jogador possa resolver a problemática de formas diferentes, ao resolver o desafio de maneira correta o jogador poderá ter acesso a outras áreas do jogo assim como itens ou power ups (Figura 16) que irão facilitar sua batalha contras os inimigos .



Figura 13. Computador Programun

após isso passarão por uma bateria de testes automatizados que irão verificar se o código escrito pelo jogador resolve a problemática passada(Figura 18) e caso eles resolvam o jogador é liberado para avançar no jogo, caso o código não resolva a problemática por questões de erro em sua escrita, o erro será voltado ao jogador pelo compilador (figura 17), Programun terá futuramente um sistema de identificação dos erros mais comuns cometidos pelo programador, como por exemplo erros de sintaxes, ou esquecimento de delimitadores de fim de comando como “;” ou “()”, e com essa identificação esses erros serão traduzidos para o jogador com uma linguagem mais intuitiva, caso não se encontre erros na escrita do código do jogador e mesmo assim ele não passe pelos testes automatizados é retornado para o jogador que ele não conseguiu realizar a solução da problemática(Figura 19), e se é pedido que ele tente novamente para poder avançar no jogo. No que se diz respeito ao conteúdo didático adquirido no jogo, Programun segue o sistema do segundo tipo de tutorial citado por [9] “aquele que indexa o texto do manual dentro do jogo”(Figura 15), conceitos de programação, assim como conceitos específicos para o funcionamento do jogo e dicas, serão passados para o jogador através de seu tutor, Za-fhim, o papel de Za-fhim na dinâmica do jogo é ensinar o jogador conceitos básicos de lógica de programação como atribuições, laços, condicionais, funções, operadores lógicos e etc...

Programun busca o equilíbrio de um Seriou Game onde ele busca passar pro jogador sensações de diversão, aprendizado e desafios.



Figura 14. Janela de Desafio Programun



Figura 15. Realização do desafio



Figura 16. Itens e Power Ups Programun

Programun utiliza da reflexão computacional da linguagem C# para que seja possível realizar escrita e compilação de classes em tempo de execução, pela linguagem de programação ser orientada a objetos e o escopo do jogo é exercitar o básico de lógica de programação, é feito uma máscara para que o jogador escreva e trabalhe somente com funções(Figura 15), não precisando de conhecimentos prévios de programação orientada a objeto. Os códigos escritos pelo jogador primeiramente serão compilados e verificados se foram escritos seguindo as normas de programação (Figura 17),

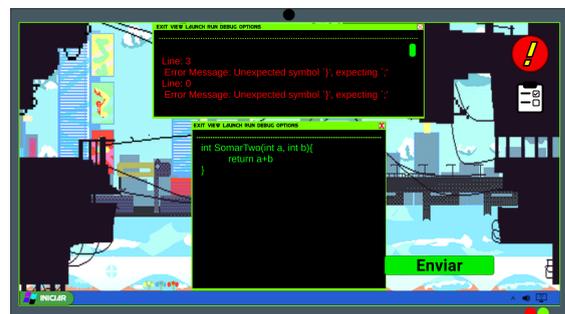


Figura 17. Erro de escrita realizado no desafio

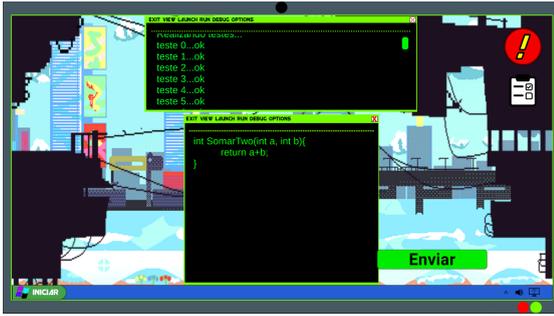


Figura 18. Bateria de testes automatizados no código do jogador



Figura 19: Tela de falha de resolução

### 3.1.3 Didática e assuntos abordados

Como afirma [5] para que o projeto tenha um bom proveito ele precisa ser bem definido acerca de seu conteúdo lúdico e seu conteúdo educacional, para que ele não fique lúdico demais e o jogador termine não absorvendo nenhum conteúdo por outro lado o jogo não pode ser completamente didático para que não o torne monótono fazendo com que o jogador perca o seu interesse na ferramenta, com base nisso e utilizando um modelo adaptado de sequência didática realizada por [21], programa busca o equilíbrio entre o lúdico e a didática para obter o melhor resultado possível.

[21] Define em sua obra sequência didática como “[...]um conjunto de atividades, estruturas e conexões para realizar um objetivo educacional, que tem um início e um fim definido e de conhecimento tanto do professor, quanto do aluno” e acrescenta ao trazer Oliveira com “[...]uma sequência didática pode seguir algumas etapas, tais como: 1) Definição do tema e análise inicial do conhecimento do aluno; 2) Sugerir um conceito dos alunos sobre o tema abordado; 3) Desenvolvimento teórico sobre o tema; 4)

Atividade de fechamento do tema.” Para realizar o planejamento de modo que o ensino e a avaliação esteja alinhada [21] traz indicadores propostos por Biggs para realizar a construção de uma sequência didática

“Neste sentido, ele propõe que sejam definidos os Resultados Pretendidos da Aprendizagem (RPA) – aquilo que os estudantes devem ser capazes de realizar depois de ter passado pelas atividades de ensino – as atividades de ensino – A.E. (o que os professores fazem) e as atividades de aprendizagem – A.A. (o que os alunos fazem) Biggs (2011).”[21].

O objetivo é realizar uma adaptação da sequência didática apresentada por [21] para a inserção a realidade do jogo programado, onde cada assunto abordado será retratado a uma fase e o jogador terá de obter informações tanto dentro quanto fora do jogo, em *forum's*, livros de programação e etc... No fluxograma abaixo (Figura 20) há uma sugestão de assuntos que podem ser abordados pelo jogo seguindo o fluxo de apresentação.

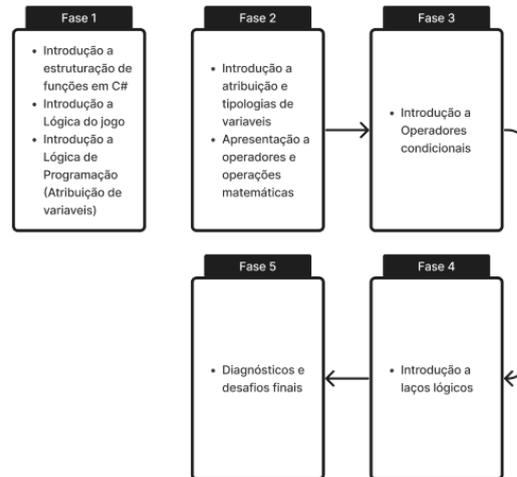


Figura 20: Organização geral da sequência didática.

Na tabela abaixo (tabela 1), pode-se ter uma descrição detalhada da sequência didática

Fase 1: Introdução a aplicação e a lógica	
Conteúdos	Introdução ao jogo e a estruturação padrão de funções em C#
Objetivo da fase	Realizar uma revisão

	da estruturação de funções e introduzir a lógica de programação utilizada no jogo
Resultados Pretendidos para Atividade (R.P.A)	R.P.A. 1 - Escrever primeiro programa “Olá Mundo”, através dos comandos
Atividade de Ensino (A.E.)	A.E 1 - Ler e explicar sobre as mecânicas e história do jogo; A.E 2 - Apresentar o conceito de algoritmo e as possibilidades da programação; A.E 3 - Ler e explicar estruturação básica de uma função em C#
Atividade de Aprendizagem (A.A.)	A.A 1 - realizar atividade “criando o olá mundo”
<b>Fase 02- Introduzindo Variáveis</b>	
Conteúdos	Variáveis e operadores matemáticos
Objetivo da fase	Apresentar fundamentos básicos sobre tipologias de variáveis, atribuições e os operadores matemáticos
Resultados Pretendidos para Atividade (R.P.A)	R.P.A. 2 - Atribuir variáveis; R.P.A 3 - reconhecer e classificar variáveis; R.P.A 4 - Realizar operações matemáticas;
Atividade de Ensino (A.E.)	A.E 4 - Ler sobre atribuição de variáveis; A.E 5 - Ler sobre tipos de variáveis A.E 6 - Ler sobre operações matemáticas;
Atividade de Aprendizagem (A.A.)	A.A 2 - Realizar atribuições corretas A.A 3 - Realizar

	operações matemáticas corretas A.A 4 - Resolver desafios;
<b>Fase 03 - Condicionais</b>	
Conteúdos	Introdução a condicional em C#
Objetivo da fase	Introduzir a condicionais (IF; Else; Else if; Switch); <b>Introduzir a lógicos matemáticos &amp;&amp; e   </b>
Resultados Pretendidos para Atividade (R.P.A)	R.P.A 7 - Aplicar conceitos de condicionais <b>R.P.A 8 - Aplicar conceitos de Operadores Lógicos</b>
Atividade de Ensino (A.E.)	A.E 7 - Ler sobre condicionais; A.E 8 - Ler sobre operadores Lógicos
Atividade de Aprendizagem (A.A.)	A.A 5 - Realizar condicionais corretas A.A 6 - Realizar operações lógicas corretas A.A 7 - Resolver desafios;
<b>Fase 04- Laços</b>	
Conteúdos	Laços programáveis, while e for
Objetivo da fase	Apresentar conceitos e fundamentos básicos de laços
Resultados Pretendidos para Atividade (R.P.A)	<b>R.P.A 9 - Realização de escrita de códigos utilizando Laços</b>
Atividade de Ensino	A.E 9 - Ler sobre

(A.E.)	Laços
Atividade de Aprendizagem (A.A.)	A.A 8 - Realizar construção de Laços corretamente; A.A 9 - Resolver desafios;
<b>Fase 05- Desafios Finais</b>	
Conteúdos	Todos os Conteúdos supracitados em outras fases
Objetivo da fase	Exercitar todo conhecimento adquirido pelo jogador e fechamento do jogo
Resultados Pretendidos para Atividade (R.P.A)	R.P.A 10 - Resolução de todos os desafios
Atividade de Ensino (A.E.)	-
Atividade de Aprendizagem (A.A.)	A.A 10 - Resolver desafios

atividades correspondem respectivamente a: (I) Estudos da linguagem de programação e ferramentas necessárias para desenvolvimento do jogo; (II) Levantamento de assuntos e desafios a serem tratados no jogo com corpo docente do curso de ADS IFBA; (III) Criação do roteiro do jogo; (IV) Criação dos *sprites* utilizados no jogo; (VI) Processo de implementação dos códigos e animação do jogo; (VII) Fase de testes do jogo.

## 5. Resultados Esperados

Esperasse que com a execução da ferramenta apresentado nesse projeto, os usuários desta ferramenta consigam exercitar a lógica e diminuir a abstração presente na área de lógica de programação seus estudos e algoritmos, tendo assim uma melhor absorção dos conteúdos, e que possivelmente resultaria em uma baixa no número de reprovados nessas matérias, que por sua vez diminuiria a evasão diretamente relacionada a essa reprovação em seus primeiros semestres, também é esperado uma possível aplicação da ferramenta em nível básico, sendo utilizada como uma introdução a informática e/ou computação, para que possa despertar um possível interesse dos alunos de nível básico na área de computação, aumentando assim o número de ingressantes.

## 4. cronograma

	01	02	03	04	05	06
I	X					
II		X				
III			X			
IV		X	X	X		
VI				X	X	X
VII						X

A tabela anterior é uma tabela em um modelo bimensal onde as colunas representam os meses e as linhas as atividades a serem realizadas. As

## 6. Referências:

- [1] M. Giraffa y M. da costa Mora, Evasão na disciplina de algoritmo e programação: um estudo a partir dos fatores intervenientes na perspectiva do aluno, *CCLA*, nov. 2016. Disponível em: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/888>. Acesso em: Set. 2019.
- [2] BEZERRA, Luis Naito Mendes; SILVEIRA, Ismar Frango. Licenciatura em Computação no Estado de São Paulo: uma Análise Contextualizada e um Estudo de Caso. Universidade Cruzeiro do Sul – Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225 – 08060-070 São Paulo – SP.
- [3] FALKEMBACH, Gilse A. Morgental .O Lúdico E Os Jogos Educacionais, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf) Acesso em: Set/2019.
- [4] MORATORI, Patrick Barbosa .Por Que Utilizar Jogos Educativos No Processo De Ensino Aprendizagem?. Dez.2003. Disponível em: [http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/t\\_2003/t\\_2003\\_patrick\\_barbosa\\_moratori.pdf](http://www.nce.ufrj.br/GINAPE/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf). Acesso em : Set/2019.
- [5] SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos Digitais Educacionais: Benefícios E Desafios. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED), Dez.2008. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/14405/8310> Acesso em: Set/2019
- [6] SAVI, Rafael. et al. Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais. Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação (CINTED). Dez. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/18043/10630>. acesso em: Set/2019
- [7] CUBA, Gustavo Pereira . Jogos sérios: tecnologia de jogos por computador aplicada ao ensino e aprendizagem. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIAS – UFG (2009)
- [8] NETO, José Francisco Barbosa; FONSECA, Fernando de Souza . Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. CINTED-UFRGS V. 11 No 1, julho, 2013.
- [9] PASSOS, André Henrique Oliveira; COSTA, Matheus Henrique. &#x25A3 e sua busca pela simplicidade
- [10] JAPPUR, Rafael Feyh; et al. Modelo conceitual para jogos educativos digitais. *AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento*, v. 3, n. 2 (2014) <https://revistas.ufrpr.br/atoz/rt/printerFriendly/41344/25350>
- [11] COUTINHO, Emanuel F. ; et al. **Relato sobre o Uso de uma Ferramenta de Desenvolvimento de Jogos para o Ensino Introdutório de Lógica de Programação**. VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2018), 2018, acesso em: Mar/2022. Disponível em:<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8291/5968#>
- [12] JUNIOR, Carlos Roberto Beleti; et. al. Ensino de programação: um estudo preliminar nos cursos de Licenciatura em Computação no Brasil. VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2019), 2019, acesso em: MAR/2022. Disponível em:<http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8943/6492>
- [13]BORGATTO, Adriano Ferreti; Et.Al; MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE Brazilian Journal of Computers in Education* (ISSN online: 2317-6121; print: 1414-5685), Jun/2019. Acesso em: Mar/2022. Disponível em : <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v27n0352/81/6056>
- [14]DIAS, Ricardo. **O Modelo em Espiral de Boehm**. Contexto Delimitado, Ago/2019. Acesso em: Mar/2022 Disponível em: <https://medium.com/contexto-delimitado/o-modelo-em-espiral-d-e-boehm-ed1d85b7df#:~:text=%C3%89%20um%20processo%20evolucion%C3%A1rio%2C%20ou,e%20tenta%20fazer%20suecessivos%20refinamentos>.
- [15]BENEDUZZI, H. M.; METZ, J. A. **Lógica e linguagem de programação: introdução ao desenvolvimento de software**. Editora do Livro Técnico Curitiba, PR, 2010.
- [16] SILVEIRA, Sidnei Renato. **Estudo de uma Ferramenta de Autoria Multimídia para a Elaboração de Jogos Educativos**. Instituto de Informática. UFRGS. RS, 1999 Disponível em [:https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26551/000269144.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26551/000269144.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- [17]MOURÃO, Andreza Bastos. **Uma proposta da eficiência do uso da Metodologia Ativa Baseada em Problemas, utilizando Dojo de Programação, aplicada na disciplina de Lógica de Programação**. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017) Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16302/16143>
- [18]FERNANDES, Vinícius dos Santos; JUNIOR, Vanderlei Freitas.**EVASÃO E REPROVAÇÃO NAS DISCIPLINAS DE**

**LÓGICA E PROGRAMAÇÃO: INFORMAÇÕES PRELIMINARES NO CAMPUS SOMBRIO, DO INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE.** 5 Simpósio de Integração Científica e tecnológica do Sul Catarinense - SICT-Sul. Disponível em: <https://eventoscientificos.ifsc.edu.br/index.php/sictsul/sictsul2016/paper/view/1535/1369>

[19] Prietch, S. & Pazeto, T. (2010) Estudo sobre a evasão em um curso de Licenciatura em Informática e Considerações para Melhorias. In Workshop de Educação em Informática Bahia Alagoas-Sergipe 2010. Maceió, Brasil.

[20]MACHADO, Liliane dos Santos et.al. **Serious Games Baseados em Realidade Virtual para Educação Médica.** REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MÉDICA 35 (2) : 254-262; 2011 Disponível em : <https://www.scielo.br/j/rbem/a/dMfcKIsjS5XdcBJTyNw9SNw/?lang=pt&format=pdf>

[21]ALMEIDA, Willian D. Martins; JUNIOR, Almir de Oliveira Costa . **A Aplicação de uma Sequência Didática no Processo de Desenvolvimento do Pensamento Computacional com Alunos do 4º Ano do Ensino Fundamental I.** IX Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2020)