

# Sistema *Low-Tech* Baseado em Jogos para Treinar o Raciocínio Lógico: uma prospecção tecnológica

## *Low-Tech Game-Based System to Train Logical Reasoning: a technological prospection*

Kaline Tatiane Passos da Hora<sup>1</sup>

Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, BA, Brasil

### Resumo

O desenvolvimento tecnológico trouxe para a sociedade a possibilidade ao acesso a tecnologias antes restritas a grupos com grande poder econômico. Essa popularização gerou a necessidade de aprender e de compreender a lógica da programação. Este trabalho realizou uma prospecção tecnológica para verificar os tipos de tecnologia com uso de sistema *low-tech* que estão sendo desenvolvidos para a aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação. As estratégias de pesquisa foram definidas com base em palavras-chave e em códigos Classificação Internacional de Patentes (CIP) e Classificação Cooperativa de Patentes (CCP) utilizando os bancos de dados de patentes do Espacenet e do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) durante o ano de 2021. Os resultados mostraram que sistemas para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação vêm sendo patenteados desde 1916, e a evolução dos consoles de vídeos games tiveram grande influência na evolução dos jogos.

Palavras-chave: Raciocínio lógico. Lógica de programação. Jogos. Sistema *low-tech*.

### Abstract

Technological development has brought to society the possibility of access to technologies previously restricted to groups with great economic power. This popularization led to the need to learn and understand the logic of programming. This work carried out a technological prospection to verify the types of technology with the use of low-tech systems that are being developed for the learning of logical reasoning aimed at programming logic. The search strategies were defined based on keywords and codes International Patent Classification (IPC) and Cooperative Patent Classification (CPC) using the patent databases of Espacenet and the National Institute of Intellectual Property (INPI) during the year 2021. The results showed that systems for learning logical reasoning aimed at programming logic have been patented since 1916 and the evolution of video game consoles had a great influence on the evolution of games.

Keywords: Logical reasoning. Programming logic. Games. Low-tech system.

Área Tecnológica: Propriedade Intelectual. Inovação. Tecnologia.



# 1 Introdução

O desenvolvimento tecnológico trouxe uma riqueza para a sociedade, que foi a possibilidade de acesso às tecnologias antes restritas a grupos de grande poder econômico. Nessa inclusão, está a popularização dos computadores fazendo com que se tornassem parte do dia a dia das pessoas, tanto profissionalmente, como no lazer, na educação e na socialização, criando, assim, um processo de globalização tecnológica, com a crescente imersão das pessoas na tecnologia, o mercado exige recursos humanos cada vez mais qualificados para o setor de Tecnologia da Informação (TI). Cardoso e David (2016) apresentam informações da Associação para a Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX) de que a escassez do profissional de TI ocasionaria em 2020 uma perda na receita de R\$ 115 bilhões, e acrescentam que o déficit de profissionais até 2022 poderá chegar a 400 mil profissionais, os autores relatam a falta de profissional de TI no mercado e afirmam que a causa se dá por uma série de fatores que englobam a falta de incentivo governamental e também de capacitação.

Nesse contexto, a compreensão sobre o raciocínio utilizado para o estudo de lógica de programação é, sem dúvida, uma das maneiras de desenvolver a capacidade de compreensão do uso de códigos e algoritmos, considerando que muitos países consideram a programação como sendo uma segunda língua, dada a importância mundial na utilização da informatização (BATTISTELLA, 2016). A compreensão da lógica de programação desenvolve nas pessoas, ainda que implicitamente, conhecimentos prévios sobre computação (FERREIRA; DUARTE, 2019), a análise e o desenvolvimento de sistemas, assim como a criação de novos algoritmos (MASSA, 2019).

Apesar de muita tecnologia disponível em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a desigualdade ao acesso destas é preponderante. Além da falta de acesso às tecnologias, há também o problema da ausência do ensino e de ferramentas auxiliares adequadas sobre a lógica de programação para as faixas etárias em nível escolar (BATTISTELLA, 2016). Uma alternativa viável para esses países poderia ser um sistema *low-tech* para o ensino-aprendizagem do raciocínio empregado a lógica de programação. Um sistema como esse oferece a característica de ter baixo custo, fazendo com que possa chegar ao consumidor sob valores acessíveis. Uma segunda importante característica e fundamental é a acessibilidade. Como em países em desenvolvimento há regiões remotas, em que sequer há sinal de internet, o uso de um sistema *low-tech* é desejável, pois dispensa qualquer aparato tecnológico para que seja possível a sua execução de aprendizagem.

Um sistema *low-tech* caracteriza-se por apresentar um produto que é desenvolvido por uma tecnologia simples, muitas vezes de tipo tradicional, esse tipo de sistema é desenvolvido sem os mecanismos do atual mercado, que são as plataformas digitais ou os aparatos tecnológicos digitais, que associam algoritmos e códigos apenas por meio de tecnologia *high-tech* (tecnologia de ponta). Costa *et al.* (2016) demonstram em sua pesquisa o pensamento de sistemas que são considerados *low-tech* e desenvolvem em sua grande maioria a aquisição de recursos conceituais, habilidades perceptivas e de como os sistemas *high-tech* estão focados em desenvolvimento de produtos para o mercado com uso e alta tecnologia.

Este trabalho teve como objetivo buscar a anterioridade de sistemas *low-tech*, ou seja, tecnologias simples, muitas vezes de tipo tradicional ou não mecânico, como jogos de tabuleiros, um sistema oposto à alta tecnologia, para o ensino-aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação.

## 2 Metodologia

Com o objetivo de realizar a busca de anterioridade, para identificação de jogos físicos, utilizando sistema *low-tech* para o ensino-aprendizagem do raciocínio em lógica da programação, foi realizado o mapeamento prospectivo de patentes nos segundo e terceiro trimestre de 2021, utilizando o banco de dados da plataforma europeia (EPO-ESPACENET), um banco de dados *on-line* gratuito, que tem por escopo realizar pesquisa de patentes. O sistema foi desenvolvido pelo Escritório Europeu de Patentes – European Patent Office (EPO) em conjunto com os estados membros da Organização Europeia de Patentes – European Patent Organization. A busca foi realizada também na base de dados brasileira do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que é uma autarquia federal brasileira, criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Importante ressaltar que a prospecção não consiste em visualizar a posteridade, pelo contrário, auxilia na análise de estratégias que ajudarão a alcançar o futuro almejado (PARANHOS; RIBEIRO, 2018).

Essas duas plataformas, além de possibilitarem o acesso gratuito, possuem características bastante importantes para a busca realizada, já que o Espacenet disponibiliza informação sobre invenções e desenvolvimentos técnicos desde o período de 1836 até a atualidade, com informações de mais de 90 países a nível mundial, e o INPI é o responsável pela gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual.

Paranhos e Ribeiro (2018) apontam que a prospecção tecnológica em bases de patentes precisa ser escolhida pelos métodos e pelas técnicas que melhor contribuirão para o objetivo da pesquisa, assim, a análise de documentos precisa inicialmente ser delimitada, e, para isso, a estruturação da matriz estratégica foi elaborada com palavras que representassem lógica de programação e jogos para o ensino-aprendizagem. Após a definição das palavras-chave, foi realizada a combinação delas com os códigos da CIP e da CCP.

O resultado da combinação entre palavras e códigos chegou à definição de seis palavras-chave, associadas a um número de classificação de patentes: Seção A (Necessidade Humanas), Classe 63 (Esportes, Games e Diversão); Subclasses: 63F (Jogos de cartão, Placa ou Roleta; Jogos internos usando pequenos corpos de jogo em movimento) e 63H (Brinquedos, por exemplo *Tops, Dolls, Hoops* ou Blocos de construção), direcionando para quatro Grupos: (A63F 1/00; A63F 7/00; A63F 7/00; A63F 33/00), (Tabela 1).

**Tabela 1** – Delimitação dos Códigos de Classificação Cooperativa de Patentes

SEÇÃO	CLASSE	SUBCLASSE	DESCRIÇÃO
A – Necessidades Humanas	A63 – Esportes, games e diversão		A63F 3/00 – jogos de tabuleiros
			A63F – jogos de cartão
			A63F 7/00 – jogos de tabuleiros com blocos
			A63H 1/00 – peões
			A63H – blocos de construção
			A63H 33/00 - outros brinquedos

Nota: a delimitação dos códigos foi feita com base nas palavras-chave definidas para a busca do uso da tecnologia a ser desenvolvida.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base na Tabela de CIP (2021)

A associação das palavras-chave lógica da programação, *Scratch*, quebra-cabeças, jogo de tabuleiro, *low-tech* e códigos, com a utilização dos operadores booleanos *OR* e *AND* a classificação do IPC e CPC resultaram em 20 estratégias (Tabela 2).

**Tabela 2** – Estratégias utilizadas para a prospecção

ESTRATÉGIAS	SCRATCH	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	JOGO DE TABULEIRO	QUEBRA-CABEÇA	LOW-TECH	CÓDIGOS	A63F/00	A63H/00	CPC	IPC	COMBINAÇÃO DE PALAVRAS E CÓDIGOS
1							x		8		A63F
2								x	4		A63H
3		x					x		24		PROGRAMMING LOGIC and A63F
4		x						x	17		PROGRAMMING LOGIC and A63H
5		x					x	x	1		PROGRAMMING LOGIC and A63F and A63H
6		x					x	x	40		PROGRAMMING LOGIC and A63F or A63H
7	x						x	x	3		SCRATCH and A63F and A63H
8	x						x	x	446		SCRATCH and A63F or A63H
9	x						x		412		SCRATCH and A63F
10	x							x	37		SCRATCH and A63H
11	x		x				x		1		SCRATCH and BOARD GAME and A63H
12	x		x					x	17		SCRATCH and BOARD GAME and A63F
13	x		x				x	x	17		SCRATCH and BOARD GAME and A63F or A63H

ESTRATÉGIAS	SCRATCH	LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO	JOGO DE TABULEIRO	QUEBRA-CABEÇA	LOW-TECH	CÓDIGOS	A63F/00	A63H/00	CPC	IPC	COMBINAÇÃO DE PALAVRAS E CÓDIGOS
14	x		x				x	x	1		SCRATCH and BOARD GAME and A63F and A63H
15		x	x				x	x	114		PROGRAMMING LOGIC or BOARD GAME and A63F and A63H
16		x		x			x	x	11		SCRATCH + PUZZLE and A63F or A63H
17		x			x		x	x	41		LOW-TECH or PROGRAMMING LOGIC and A63F or A63H
18			x			x		X	21		CODING + BOARD GAME and A63F
19		x					x	x	865		LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO and (A63F 3/00) or (A63F 7/00) or (A63H 33/00) or (A63H 1/00) INPI
20		x					x		278		LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO and A63F (INPI)

Nota: As estratégias foram feitas a partir da associação entre as palavras-chave, o uso dos operadores booleanos e os códigos de classificação de patentes.

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base na Tabela de CIP (2021)

Após identificação das patentes, os títulos e resumos foram lidos e então selecionados os documentos mais representativos de acordo com o objetivo, que foi identificar um jogo para o ensino-aprendizagem de lógica da programação com as premissas de ser *low-tech*, ter o uso de avatar, utilizar cartas e dados e com desafios a serem solucionados com a lógica e o raciocínio dos jogadores.

### 3 Resultados e Discussão

O caminho para a materialização de uma ideia inovadora é longo e revelador, isso porque a prospecção irá demonstrar se existem os requisitos necessários e indispensáveis para a proteção da propriedade intelectual (COUTINHO, 2019).

O resultado da busca de anterioridade utilizando as duas plataformas de pesquisa, do INPI e Espacenet, mostrou 2.358 patentes relacionadas a jogos, vinculados a desafios com intervenção lógica e raciocínio dos jogadores.

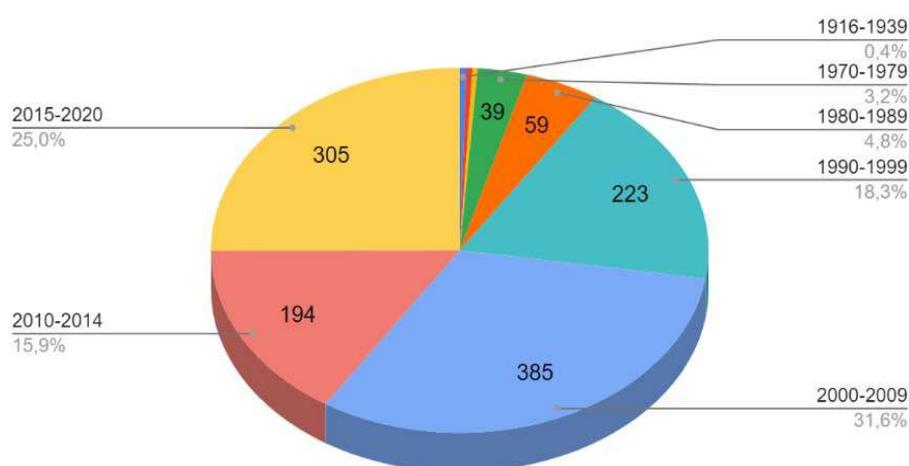
O sistema de busca do Espacenet permite que o usuário defina as palavras-chave que necessitam estar correlacionadas aos códigos da CIP ou da CCP relevantes à pesquisa. Das 20 estratégias delimitadas, foi possível encontrar 1.215 patentes com vínculo no escopo do trabalho.

A busca realizada no Espacenet não foi delimitada por um período temporal para os registros de patente, visto que o sistema *low-tech* tem a sua premissa alicerçada na construção de

um produto sem aparatos tecnológicos digitais, o que poderia permitir encontrar alguma patente em período que antecede o início das inovações digitais. Em um estudo na zona da Mata Mineira, Mendes, Correa e Santos (2020) mostram a importância em se ter programas para o letramento em programação para que ocorra a formação de alunos mais criativos, colaborativos e com capacidade de resolver problemas, destacando que a iniciativa privada mantém vários programas com esse objetivo e que utilizam tecnologias *high-tech*.

O Gráfico 1 mostra a evolução das patentes encontradas no período de 1916 a 2020. É importante destacar que antes de 1967, período em que a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) foi criada, as solicitações de patentes para essa área não eram algo comum de se realizar.

**Gráfico 1** – Evolução no número de patentes por período, a partir de 1916 até 2020



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

A necessidade de ensinar programação nasce a partir da invenção do computador, aproximadamente por volta da década de 1930. As linguagens utilizadas, constituídas por comandos, executam rapidamente ações que antes poderiam levar muito tempo para serem resolvidas. Muita tecnologia *high-tech* foi desenvolvida e, atualmente, a programação é parte intrínseca de qualquer equipamento eletrônico. A evolução na escrita de programação permitiu a criação de funções muito diversificadas, o que levou a criação de uma série de utilitários, por exemplo, os jogos eletrônicos que se utilizam da lógica de programação para a execução (CASAROTTO *et al.*, 2018).

O primeiro jogo eletrônico criado foi desenvolvido pelo físico William Higinbothan, em 1958, e recebeu o nome de *Tennis Programming (Tennis For Two)*, um jogo bastante rudimentar que consistia em simular uma partida de tênis ou ping-pong. A criação nunca foi patenteada, seu objetivo era entreter os visitantes do laboratório. A primeira patente de videogames surgiu em 1972 com o Odyssey, e foram vendidas cem mil unidades no primeiro ano (CASTILHO, 2015). O desenvolvimento e o aprimoramento dos computadores ocorreram por volta de 1950, no entanto, o acesso à população se deu apenas a partir de 1970, momento que são vistos como equipamentos possíveis de comercialização em escala e de uso pessoal para processar textos e

jogos eletrônicos (LAIGNIER, 2008). É importante notar que, na década de 1970, o número de patentes concedidas ainda era pequeno (Gráfico 1), no entanto, importantes empresas já dominavam o mercado de jogos digitais como a Atari e Massachusetts Institute of Technology (MIT) com o jogo Spacewar!, que tinha como tema uma guerra espacial (BATISTA *et al.*, 2007).

Em 1977, foi observada a queda do Atari, que por sete anos dominou o mercado, o declínio foi atrelado à lentidão no seu processamento, à falta de dinamicidade e à ausência de qualidade gráfica. De 1986 a 1995, notou-se o primeiro aumento de patentes (Gráfico 1), esse período trouxe dois fatores muito importantes para o mundo dos jogos. A partir de 1984, ocorreu uma ascensão na criação de consoles, vindo o Nintendo em 1985 e o SuperNintendo em 1991, trazendo em suas características processadores de 8 e 16 *bits*, criando, assim, personagens e histórias mais complexos e realistas (BATISTA *et al.*, 2007). A partir de 1995 até os dias atuais, o crescimento foi significativamente expressivo, o que pode ser justificado pelo surgimento de consoles como Playstation, lançado pela Sony em 1995 nos Estados Unidos, que traz como inovação o processamento por meio da mídia de CD. Suas vendas ultrapassaram mais de 100 mil unidades no primeiro final de semana ao lançamento e 1 milhão de unidades durante o verão no Japão (BATISTA *et al.*, 2007), isso fez dele o videogame mais popular daquela geração e com a maior biblioteca de jogos da história (Figura 1).

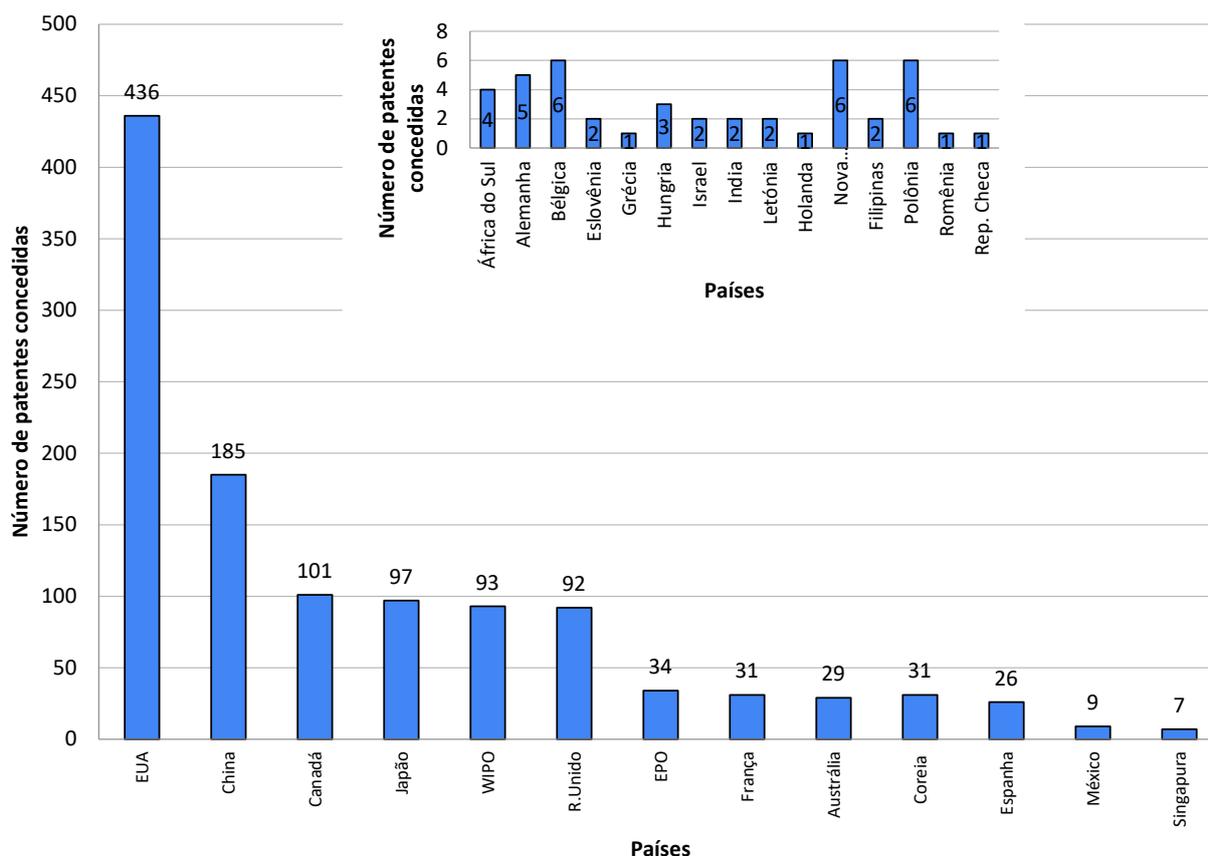
**Figura 1** – Cronologia de desenvolvimento das tecnologias de jogos digitais (1977-1995)



Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo (2021)

Todo esse breve contexto acerca da evolução dos games tem como escopo demonstrar que o ensino do raciocínio como estímulo à lógica de programação tem uma grande aceitação dentro do mercado de jogos, trazendo um importante dado para a prospecção, primeiro porque o mercado disponibiliza, em sua maioria, sistemas computacionais e não jogos de tabuleiro com estímulo ao raciocínio lógico, sendo, portanto, possível observar também que, mesmo tecnologicamente avançados, nem todos os países realizaram pedidos de patentes dentro da União Europeia no segmento de jogos, a exemplos da Áustria, Bélgica e Portugal. Assim, dos 74 países que já requereram ou tiveram em algum momento pedidos de patentes dentro da base internacional de patentes, somente 29 realizaram pedidos com cerne voltados para jogos. O Gráfico 2 apresenta o quantitativo de patentes realizadas pelos países, destacam-se Estados Unidos, China, Japão e Canadá, os quais fazem parte da evolução dos games, mantendo-se até hoje dentro do mercado global.

**Gráfico 2** – Quantidade de patentes por países do período de 1916 a 2020

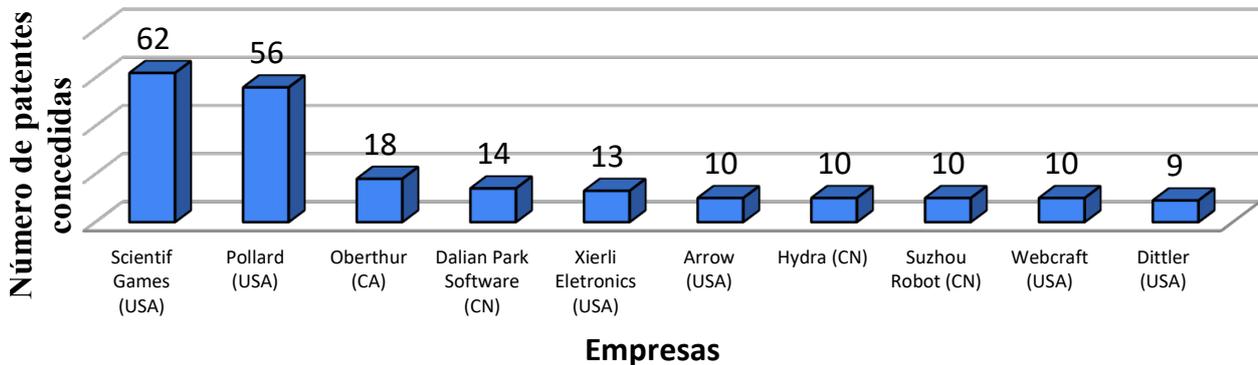


Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

Com a usabilidade dos computadores na vida cotidiana das pessoas, as atividades ligadas a questões computacionais e com dispositivos foram enormemente ampliadas, sendo exigidos maiores conhecimentos em linguagem computacional para a programação. Nos anos de 1970, destacou-se um movimento de jovens que montavam seus próprios computadores pessoais (LAIGNIER, 2008).

Com a evolução de alguns sistemas básicos para uso de computadores, além de novos dispositivos que deram uma função mais ampla ao computador, houve o fomento para que empresas investissem ainda mais em *softwares* e utilitários que os transformassem em objetos de consumo (LAIGNIER, 2008). Tal advento foi observado com as empresas que surgiram e que foram identificadas pelos pedidos de patentes. Um exemplo é a Scientific Games que foi criada em 1970 e até hoje oferece jogos, sistemas e serviços dinâmicos para cassino, loteria, jogos sociais, jogos *on-line* e apostas esportivas, assim como a Pollard, uma indústria do ramo de impressão dos tabuleiros de jogos desde 1907, que realizou 56 pedidos de patentes, observadas no período pesquisado, ou ainda a Xierli Eletronics Technology, uma empresa jovem, fundada em 2014, fornecedora comercial de console de jogos (Gráfico 3).

**Gráfico 3** – Ranking das 10 empresas com mais pedidos de patentes e o número de patentes concedidas no período de 1916 a 2020



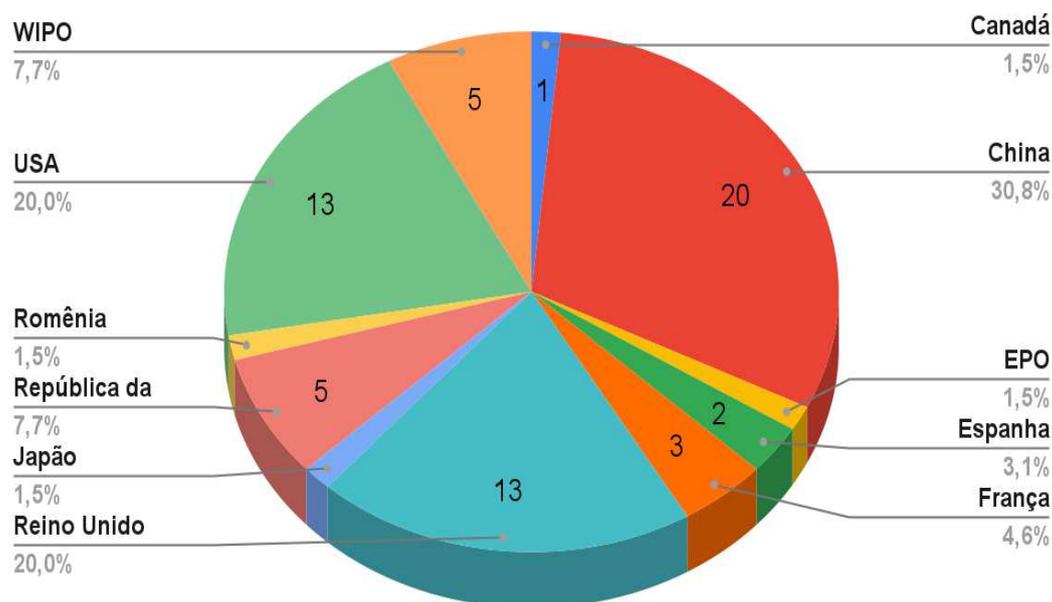
Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

O Gráfico 3 mostra a Scientific Games e a Pollard como as duas principais empresas na área de jogos, é importante destacar que essas empresas são dos Estados Unidos e têm na totalidade 118 patentes. O destaque para os Estados Unidos revela a importância do país na criação de tecnologia computacional, o que ocorre desde as primeiras patentes encontradas a partir de 1916. A empresa Oberthur Game, do Canadá está na terceira colocação, com 18 patentes concedidas, essa empresa foi fundada em 1970 e desenvolve jogos e *softwares*, com destaque para jogos de loterias. Em 2007, a empresa foi adquirida pela Scientific Games a um valor de cem milhões de dólares.

Todo esse contexto do histórico dos videogames evidencia que o mundo vê que o raciocínio e a lógica da programação estão atrelados ao uso de *softwares*, à aquisição de equipamentos e à inovação de produto, criando a concepção de qualidade e de eficiência de produto em razão da tecnologia *high-tech* empregada (COSTA *et al.*, 2016) e dando maior credibilidade dentro do mercado do que precisamente a inovação no processo, cuja denominação fica para a tecnologia *low-tech*.

Avaliando-se as patentes pelo título e resumo, constata-se que a interação de jogos para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação está vinculada ao pensamento de uso digital e tecnológico. Isso porque do total de patentes encontradas, que estimulam o raciocínio e a lógica dos participantes, 94,7% fazem uso de tecnologia digital, ou seja, computadores, celulares ou material tecnológico próprio, sendo que apenas 5,3% delas usam material *low-tech*. O Gráfico 4 mostra as 65 patentes identificadas no Espacenet como tecnologia *low-tech* e os países que as desenvolveram.

**Gráfico 4** – Quantitativo de patentes, por países, desenvolvidas utilizando tecnologia *low-tech* para o ensino-aprendizagem de lógica de programação (1916-2020)



Nota: os países citados são responsáveis pelas 65 patentes encontradas.

Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base na busca de anterioridade da plataforma Espacenet

As 65 patentes identificadas têm como escopo o desenvolvimento de jogos de baixo custo para proporcionar o ensino com base em desafios lógicos. Todas essas patentes trazem em sua estruturação elementos que não aumentam o valor mercadológico do produto, uma vez que não existem nas patentes os elementos/artefatos digitais, os quais elevam o custo do produto. O Gráfico 4 mostra que os principais países que desenvolvem esses produtos são China, Estados Unidos e Reino Unido.

Apesar de serem jogos que estimulem o raciocínio e a lógica, alguns dos jogos selecionados têm foco no aprendizado significativo de áreas específicas, a exemplo das patentes GB2427568 (A), GB2472207 (A), GB2331021 (A); GB2331021 (B), US2008073852 (A1), US2008073852 (A1), KR101964395 (B1), GB2331021 (A); GB2331021 (B), GB2331021 (A); GB2331021 (B), US2010127457 (A1); US8109512 (B2), que utilizam cartas para formação de palavras, perguntas e respostas, resoluções de problemas de matemática, e/ou partidas de futebol, e as patentes US10702767 (B2); US2019184278 (A1); KR101871387 (B1), US4687203 (A), em que o jogo traz o ensino de física, sentidos sensoriais como olfato e visão, ensinamentos religiosos (Tabela 3).

**Tabela 3** – Detalhamento das patentes identificadas na base de dados do Espacenet

	Título	Número da patente	Depositante
1	Melhorias relacionadas a jogos	GB453647 (A)	HENRY SMITH
2	Binquedo didático	ES185632 (U); ES185632 (Y)	CAMPRODON SOLER MONTERRAT
3	Quebra-cabeça	US4243224 (A)	SPECTOR DONALD
4	Jogo recreacional aperfeiçoado	ES264029 (U); ES264029 (Y)	ANTONINE LORENZIN SERGE FRA

	<b>Título</b>	<b>Número da patente</b>	<b>Depositante</b>
5	Quebra-cabeça	US468507203 (A)	SPECTOR DONALD
6	Campolo para games	FR2608811 (A1)	CAMPOLO RENE [FR]
7	Quebra-cabeça	GB2210276 (A)	CHIEFTAIN PRODUCTS INC [CA]
8	Jogo para jogar perguntas e respostas	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
9	Jogo de tabuleiro	GB2218342 (A)	JACKSON DARREN MICHAEL [GB]
10	Pista de corrida de cavalo	CA1263875 (A)	LEFRANCOIS MARCEL J
11	Quebra-cabeça para colorir	CN2181974 (Y)	LU JIAJING [CN]
12	Dispositivo para programação	WO2019007167 (A1)	NANJING AVATARMIND ROBOT TECH CO LTD [CN]
13	Brinquedo de construção com arranhuras	US5833512 (A)	NICOLA, STEPHEN DOUGLAS
14	Jogo para jogar	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
15	Carta e envelope	FR2825047 (A1); FR2825047 (B3)	RICCOBONO SERGE [FR]
16	Jogo para jogar perguntas e respostas	GB2331021 (A); GB2331021 (B)	HIGHFIELD GEOFFREY [GB]
17	Auxílios educacionais	GB2334365 (A)	HUMADI AMIR ALI [GB]
18	Enigma – palavras cruzadas	RO115416 (B1)	BESLEAGA MARIAN [RO]
19	Ensino de codificação em inglês	KR20010082424 (A)	KIM SE HYEON [KR]
20	Jogo de tabuleiro	GB2218342 (A)	JACKSON DARREN MICHAEL [GB]
21	Brinquedo de construção	US5833512 (A)	NICOLA, STEPHEN DOUGLAS
22	Jogo de palavras	US2003020237 (A1); US6655688 (B2)	BOATENG JOSEPH O
23	Xadrez e cartas novas	CN2610989 (Y)	WU CAIYUN [CN]
24	Brinquedo de programação física	US2005026537 (A1); US7316567 (B2)	HSIEH JENNIFER CHIA-JEN, LIANG ERIC GUNGHUA, YIN ELIZABETH
25	Quebra-cabeças	US2005098948 (A1)	HRONEK BRIAN R
26	Container de jogos	FR2825047 (A1); FR2825047 (B3)	RICCOBONO SERGE [FR]
27	Raspadinha educacional	GB2418053 (A)	INNES CHERYL [GB]
28	Jogo de cartas de futebol	GB2427568 (A)	PICKERING WARWICK JAMES [GB] PICKERING ADAM DURWARD [GB] THEOBALD ADAM [GB]
29	Método e sistema de raspadinha	US2008073852 (A1)	CUTCHIN STEVE [US]
30	Raspadinha educacional	GB2418053 (A)	INNES CHERYL [GB]
31	Jogo de cartas	US2010127457 (A1); US8109512 (B2)	GARDINER MARY E GARDINER DONALD N
32	Jogo de raspadinha	GB2472207 (A)	INPUTADD LTD [GB]
33	Brinquedo de enigma usando botão	WO2011016704 (A2); WO2011016704 (A3)	IM SAMBOK [KR]

	<b>Título</b>	<b>Número da patente</b>	<b>Depositante</b>
34	Construção de jogos	GB2489232 (A)	HALBERT SHAUN [GB]
35	2 semeie ou não 2 semeie	US2012267852 (A1)	WHITE-SAMPSON SHEVON L [US]
36	Quebra-cabeças 3D	CN202802737 (U)	TIANJIN YANGGUANG HAILAN COLOR PRINTING CO LTD
37	Jogo de tabuleiro	JP2014046118 (A); JP6117501 (B2)	CHIYODA GRAVURE CORP
38	Construção de um sistema	EP2918319 (A1); EP2918319 (B1)	LEGO AS [DK]
39	Jogo de loteria	US2016121205 (A1); US9889372 (B2)	KARMA GAMING INTERNAT INC [CA]
40	Programação inteligente	CN105597331 (A); CN105597331 (B)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
41	Brinquedo inteligente de programação	CN105597331 (A); CN105597331 (B)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
42	Brinquedo de programação	CN205360611 (U)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
43	Subconjunto de brinquedos	CN205412249 (U)	WANG QIANG
44	Brinquedo de programação	CN205569754 (U)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
45	Sistema para programação materializada	CN106139614 (A)	SUZHOU LEPAITE ROBOT CO LTD ZHAO JINGSHUANG
46	Modelo de ensino montado	WO2017059639 (A1)	HI-TECHPIA TECH (SHENZHEN) LTD [CN]
47	Robô educacional de programação	CN107899255 (A)	BEIJING JINZHAO Y. TECH CO LTD
48	Sistema de programação	CN108079587 (A); CN108079587 (B)	WUHAN EGG TOY TECH CO LTD
49	Jogo de tabuleiro	KR101871387 (B1)	MOON TAE WON [KR]
50	Módulo de instrução de blocos	CN108525325 (A)	SHENZHEN XIAOXI TECH CO LTD
51	Construção de blocos de engenharia	CN108970145 (A)	LANDZO ELECTRONIC TECH CO LTD
52	Dispositivo de jogo	CN208274994 (U)	LI HAITAO
53	Dispositivo para programação de blocos de construção	WO2019007167 (A1)	NANJING AVATARMIND ROBOT TECH CO LTD [CN]
54	Conjunto de brinquedo de programação	CN109331480 (A)	MA YINCHU
55	Jogo de tabuleiro com robô	KR101957107 (B1)	KIM SOO IN [KR]
56	Blocos de construção	WO2019107843 (A1)	JANG CHANG WOO [KR]
57	Jogo de batalha	US10702767 (B2); US2019184278 (A1)	HASBRO INC [US]
58	Jogo de tabuleiro	KR101964395 (B1)	MOON TAE WON [KR]
59	Automóvel inteligente	CN209729131 (U)	HANGZHOU MANDI TECH CO LTD
60	Peça de fixação	CN209934047 (U)	ZHEJIANG YOBELL TOYS CO LTD

	<b>Título</b>	<b>Número da patente</b>	<b>Depositante</b>
61	Bloco de construção infantil	CN210229139 (U)	SHANDONG ICROBOT EDUCATION CONSULTATION CO LTD
62	Sistema para ganhar raspadinha	US2008073852 (A1)	CUTCHIN STEVE [US]
63	Jogo de raspar e cheirar	US4687203 (A)	SPECTOR DONALD
64	Blocos de construção para programação	CN111939574 (A)	GEWU ZHENGZHI CHENGDU EDUCATION TECH CO LTD
65	Brinquedo inteligente de programação	CN212416984 (U)	LI ZHONGSHENG / YANG JUAN

Fonte: Elaborada pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no Espacenet (2021)

Ainda as patentes GB2210276 (A), KR20010082424 (A), US2016121205 (A1); US9889372 (B2), WO2011016704 (A2); WO2011016704 (A3), US5833512 (A), US5833512 (A), CN208274994 (U), US4243224 (A), FR2825047 (A1); FR2825047 (B3), CN202802737 (U), US2005098948 (A1), GB2334365 (A), RO115416 (B1), CN2181974 (Y), FR2825047 (A1); FR2825047 (B3), CN111939574 (A), CN210229139 (U), CN108525325 (A), WO2019007167 (A1), WO2019007167 (A10), CN209934047 (U), US2005026537 (A1); US7316567 (B2), CN108970145 (A), GB2489232 (A), EP2918319 (A1); EP2918319 (B1), CN105597331 (A); CN105597331 (B), CN107899255 (A), GB2418053 (A), GB2418053 (A), ES185632 (U); ES185632 (Y) são quebra-cabeças para o raciocínio, e algumas delas com formato de blocos de construção, deixando de tal forma evidente não haver jogo com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação na concepção de sistema *low-tech*.

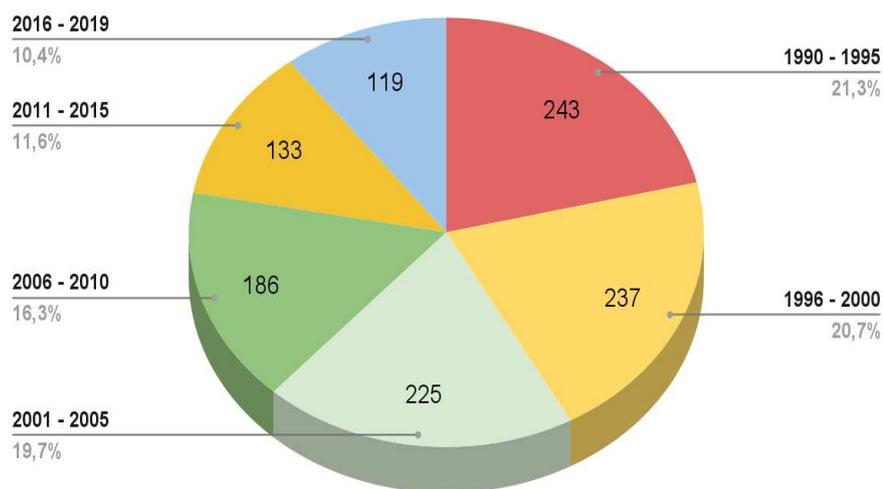
As patentes CN109331480 (A), CN205360611 (U), CN205569754 (U), CN212416984 (U), CN209729131 (U), CN105597331 (A); CN105597331 (B), CN108079587 (A), CN108079587 (B), apesar de terem foco para ensino de programação, em sua execução, os jogos estão direcionados para a construção de sistemas automotivos. O conceito dessas patentes está ancorado no ensino da lógica da programação, mas os aparatos tecnológicos e/ou digitais, como o Arduino, que é uma plataforma de prototipagem eletrônica de códigos abertos, e com o uso de mecanismos eletrônicos, que, embora sejam de baixo custo, mantêm-se dentro dos conceitos dos sistemas tradicionais para ensino de lógica da programação, o uso de tecnologia *high-tech*.

Seguindo a mesma estratégia para a análise de dados patentários, as buscas por sistemas *low-tech* também foram realizadas na plataforma do INPI. A plataforma de busca do INPI tem uma série de limitações, uma delas é a permissão de uso de uma palavra-chave por vez, mas ao final foram localizadas 1.143 patentes. Apesar da cautela e do rigor usados, a busca do INPI se mostrou imprecisa, visto que os resultados obtidos dentro da pesquisa avançada e da pesquisa básica são divergentes, isso porque, se o pedido de patente não coincidir exatamente com a classificação determinada na busca, ele não é apresentado.

Com o avanço tecnológico no Brasil, a nova profissão do futuro, a programação, fica cada vez mais evidente como uma necessidade do mercado, por isso o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico, de abstração e de outras precisas ser iniciado o mais cedo possível. Amaral e Assunção (2017) mostram que, com a velocidade com que informações e conhecimentos são inseridos, emerge também a necessidade de adequação para a realidade escolar as mudanças ocorridas no contexto social, e que as políticas públicas já executadas têm

se configurado importantes para a construção do conhecimento tecnológico. Os jogos têm se mostrado eficazes para desenvolver nos jovens habilidades e aprendizado, por isso surge como uma proposta em vários cenários, aliando-se prática e teoria (MELO, 2013). A década de 1990 trouxe como Política Pública a implantação da internet acadêmica (SILVA *et al.*, 2020), sendo possível então observar que houve uma crescente demanda de pedidos de patentes voltadas para jogos dentro do INPI (Gráfico 5) a partir desse período.

**Gráfico 5** – Evolução no número e patentes (período de 1990 a 2019)



Fonte: Elaborado pelas autoras deste artigo com base nos dados coletados no INPI (2021)

A busca de anterioridade realizada no INPI mostra que, entre o período de 1990 a 2019, os pedidos de patentes voltados para o cunho de entretenimento e de aprendizado foram decrescentes, destacando-se o período de 1994 a 1999, quando ocorreu a instauração do Projeto de informatização das escolas públicas brasileiras (PROINFO), criado pelo Ministério da Educação por meio da Portaria n. 522, de 9 de abril de 1994, que tinha como escopo o uso da tecnologia como ferramenta de ascensão pedagógica (AMARAL; ASSUNÇÃO, 2017). Os jogos vão de tabuleiros educativos, a jogos científicos, quebra-cabeças geométricos, jogos de coordenadas e operações matemáticas, todos com propostas para atender ao ensino de determinados conceitos, sejam matemáticos ou científicos (MELO, 2013).

A prospecção mostrou novamente que os produtos ao serem desenvolvidos introduzem em suas características elementos que vinculam a tecnologia, idealizando que, somente com a inserção desse componente, é possível caracterizar o produto como voltado para a lógica da programação. Essa concepção no pensamento de Brackmann (2017) leva ao entendimento de que todas as abordagens que tenham como finalidade o desenvolvimento do raciocínio para entendimento de lógica de programação necessitem explicitamente de uso de equipamentos e de *softwares* específicos.

Muitos pesquisadores entendem ainda que a solução para proporcionar a inserção dentro do contexto da educação tecnológica, seja o uso de jogos digitais (COTONHOTO; ROSSETTIII; MISSAWA, 2019; FRAGA; SILVA; CRUZ, 2016; PAIVA; TORI, 2017). Paula e Valente (2016) destacam que, mesmo sendo inseridas tecnologias digitais, se elas não derem sentido ou reali-

zarem tarefas específicas, tem-se apenas um aparato com característica digital ou tecnológica, sem lógica para a função de ensino-aprendizagem.

Assim, dentro do contexto da proposta de busca de jogos com estrutura de sistema *low-tech*, apenas uma patente foi prospectada na base do INPI. A patente é brasileira, BR 10 2019 004284 2, e foi desenvolvida pelo Instituto Federal Farroupilha, com a concessão em 2020. Tem como reivindicação um jogo de tabuleiro físico ou virtual, no qual os jogadores utilizando um baralho de cartas, devem resolver desafios por meio de coreografias, por exemplo, movimentar-se para a direita/esquerda, ir para frente/atrás, girar, dar meia volta, o que se compreende como movimentação espacial, assim, o jogo foi desenvolvido para que o participante realize movimentos corporais que resolvem a sequência lógica de movimentos. A tecnologia dessa patente apresenta Technology Readiness Level (TRL) nível 6 de maturidade, uma vez que está constituída por um protótipo totalmente funcional, tendo sido operacionalizada e demonstrada no ambiente do aplicante. De acordo com o *site* do INPI, a patente concedida está no período extraordinário para ter a terceira anuidade quitada. Não existe, dentro do *site* do aplicante, qualquer relato sobre a patente ou o documento que intenciona a transferência da tecnologia.

A prospecção tecnológica é fundamental não só para constatar o estado da arte, mas também para verificar o espaço territorial que a inovação se encontra (COUTINHO, 2019). A busca de anterioridade no banco de dados do *Espacenet* e do INPI, revelou que os países têm como foco o desenvolvimento de patentes voltadas para o ensino de programação, demonstrando com conceitos *high-tech*, ou seja, com uso de tecnologia digitais. O uso de sistemas *low-tech* ainda não foi vislumbrado dentro do mercado nacional e internacional.

## 4 Considerações Finais

A necessidade de aprender lógica de programação tem se tornado cada vez mais evidente, o aumento de 75,9% de pedidos de patentes para jogos voltados para uso de lógico entre os anos de 2010 e 2020 no repertório do *Espacenet* e do INPI corroboram essa premissa.

O *Manual de Oslo* apresenta que sempre há uma inovação em um produto, seja ele um bem material ou um serviço, toda vez que em sua versão comercializada o produto seja novo ou significativamente melhorado (OCDE, 2005). A busca na anterioridade demonstrou que, quando se pensa em jogos voltados para o desenvolvimento de lógica da programação, os jogos digitais ou com aparatos tecnológicos são predominantes, isso porque, das 2.358 patentes catalogadas, apenas 2,8% possuem escopo de desenvolvimento de ensino por meio de um sistema *low-tech*.

A prospecção tecnológica ratificou a concepção de que o desenvolvimento de um produto com envolvimento para aprendizagem do raciocínio de lógica da programação ainda está vinculado ao entendimento de uso de tecnologia de ponta e muitos aparatos tecnológicos amplamente difundidos como sistema *high-tech*. Países como os Estados Unidos, Canadá e China dominam o mercado com patentes desenvolvidas para aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação, sendo esses os aplicantes de 69,5% das patentes catalogadas neste estudo.

O Brasil, com uma única patente identificada para o sistema *low-tech*, destacou-se dentro da perspectiva deste artigo com envolvimento de aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação com baixo custo, no entanto, não foi possível constatar se o produto já se encontra no mercado.

As tecnologias *high-tech* desenvolvidas fortalecem cada vez mais a concepção de que essas são as únicas formas de aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação, no entanto, esses produtos são inacessíveis para muitos países em desenvolvimento, seja pelos fatores econômicos ou pelos fatores estruturais.

## 5 Perspectivas Futuras

A busca de anterioridade nos bancos de dados patentários do Espacenet e do INPI demonstrou que o sistema *low-tech* com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação ainda não é vislumbrado dentro do mercado. Ainda perpetua a concepção de que o uso de aparatos tecnológicos e/ou tecnologia de ponta é um elemento necessário para esse tipo de aprendizagem. Dessa forma, existe dentro do mercado uma enorme possibilidade e a perspectiva de desenvolvimento de jogos, seguindo a metodologia de sistema *low-tech* com enfoque na aprendizagem do raciocínio lógico voltado para a lógica de programação.

## Referências

AMARAL, Alessandra Ribeiro Assunção do; ASSUNÇÃO, Sara Julliane Ribeiro. Políticas Públicas Voltadas para a Inserção das TICS no Processo Educacional. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO – SIMEDUC, v. 8., n. 2.179-4.901, p. 1-13, 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017.

BATISTA, Mônica de Lourdes Souza *et al.* **Um Estudo sobre a história dos jogos eletrônicos**. [S.l.]: Faculdade Metodista Granbery (FMG), 2007. p. 24.

BATTISTELLA, Paulo Eduardo. **ENgAGED**: um processo de desenvolvimento de jogos para ensino em computação. [S.l.]: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, 2016. p. 403. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/175816>. Acesso em: 7 out. 2021.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. v. I. p. 226.

CARDOSO, Érico Edú Corrêa; DAVID, Tobias de. A falta de profissionais de tecnologia de informação no mercado de trabalho. **Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**, [s.l.], p. 697-700, 2016.

CASAROTTO, Romeu Isaac *et al.* Logirunner: um Jogo de Tabuleiro como Ferramenta para o Auxílio do Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Lógica de Programação. **Renote**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018. DOI: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.85998>.

CASTILHO, Adolfo do Nascimento. Indústria De Videogames. **Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA**, Assis, SP, p. 48, 2015.

COSTA, Eduardo de Oliveira *et al.* Patterns of Technological Innovation: A Comparative Analysis between Low-tech and High-tech Industries in Brazil. **International Journal of Innovation**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 97-105, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5585/iji.v4i2.101>.

COTONHOTO, Larissy Alves; ROSSETTIII, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Dadalto Ambrozine. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Revista Construção Psicopedagógica**, [s.l.], v. 27, n. 28, p. 37-47, 15 Sep. 2019. DOI: 10.5007/1980-4512.2008n17p234. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/zeroseis/article/view/5198>. Acesso em: 21 jun. 2021.

COUTINHO, Shirley. Prospecção Tecnológica, Propriedade intelectual e inovação – Editorial. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 474-475, setembro, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i3.30412>.

FERREIRA, Roni Costa; DUARTE, Sérgio. Ensino de programação: trajetória histórico-social e os avanços na cultura digital do Brasil. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 386-408, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.7532>.

FRAGA, Érica Emília Almeida; SILVA, Simone Maria Rodrigues da; CRUZ, Cleide Ane Barbosa da. Uso de tecnologias digitais na escola através da utilização de jogos: uma prospecção tecnológica. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, v. 1, p. 1-10, 2016. **Anais [...]**. [S.l.], 2016.

LAIGNIER, Pablo. Breve história dos computadores e do ciberespaço: uma abordagem conceitual. In: COMUNICAÇÃO SOCIAL DA UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ, 2008. **Anais [...]**. [S.l.], 2008. Disponível: [http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve história dos computadores e do ciberespaço.pdf](http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/encontros-nacionais/6o-encontro-2008-1/Breve%20hist%C3%B3ria%20dos%20computadores%20e%20do%20ciberespa%C3%A7o.pdf). Acesso em: 7 out. 2021.

MASSA, Nayara Poliana. **Mapeamento do Pensamento Computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro**: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017. [S.l.]: Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, 2019. n. 1. p. 157.

MELO, Leandro de Almeida. **Pense Bem**: um jogo para Ensino de Computação na Educação Básica. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2013. v. I, p. 67.

MENDES, Andréia Almeida; CORREA; Camila Braga, SANTOS; Vanessa Albergaria. A viabilidade da implementação do Programa Letramento em Programação nas Escolas Municipais de uma cidade da Zona da Mata Mineira. In: VI SEMINÁRIO CIENTÍFICO DO UNIFACIG, 12 e 13 de novembro de 2020. **Anais [...]**. [S.l.], 2020. Disponível: <http://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semariocientifico/article/viewFile/2032/1819>. Acesso em: 1º nov. 2021.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo**: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE, 2005.

PAIVA, Carlos Alberto; TORI, Romero. Jogos Digitais no Ensino: processos cognitivos, benefícios e desafios. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS DIGITAIS E ENTRETENIMENTO DIGITAL, p. 1.052-1.055, 2017. **Anais [...]**. [S.l.], 2017. Disponível em: [http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CULTURA/SHORT\\_PAPERS/175287\\_2\\_versao\\_preliminar.pdf](http://www.sbgames.org/sbgames2017/papers/CULTURA/SHORT_PAPERS/175287_2_versao_preliminar.pdf). Acesso em: 27 jun. 2021.

PARANHOS, Rita de Cassia Santos; RIBEIRO, Núbia Moura. Importância da Prospecção Tecnológica em Base de Patentes e seus Objetivos da Busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, Ed. Esp. VIII ProspeCT&I, p. 1.274-1.292, dezembro, 2018. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v11i5.28190>.

PAULA, Bruno Henrique de; VALENTE, José Armando. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. **Revista Iberoamericana de Educación**, [s.l.], v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie70170>.

SILVA, Egle Katarinne Souza da *et al.* Prospecção tecnológica: análise de patentes sobre jogos educativos para o ensino de Química. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE ENSINO EM CIÊNCIAS – CONAPESC, v. I, n. 978-65-86901-03-0, p. 16, 2020. **Anais [...]**. [S.l.], 2020.

## Sobre as Autoras

### **Kaline Tatiane Passos da Hora**

*E-mail:* [kaline@passosconsultoria.adv.br](mailto:kaline@passosconsultoria.adv.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9820-6004>

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal do Oeste da Bahia em 2022.

Endereço profissional: Rua Gilberto Bezerra, n. 123, Morada Nobre, Barreiras, BA. CEP: 47810-056.

### **Cristine Elizabeth Alvarenga Carneiro**

*E-mail:* [cristine.carneiro@ufob.edu.br](mailto:cristine.carneiro@ufob.edu.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0782-3523>

Doutora em Química pela Universidade Estadual de Londrina em 2012.

Endereço profissional: Rua Professor José Seabra, Centro, Barreiras, BA. CEP: 47808-021.