

4. Abordagem Pensamento Computacional *Unplugged*

Muitos aspectos da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores. A abordagem *unplugged* introduz conceitos de *hardware* e *software* que podem ser utilizados para introduzir conceitos de Computação a pessoas não técnicas e, principalmente para crianças, nos anos iniciais de sua formação. A adoção dessa metodologia é uma opção ou uma necessidade devido à escassez de recursos em países pobres. As aulas que adotam o PC podem ser dinâmicas planejadas, com atividades *unplugged*, que podem ocorrer através da aprendizagem cinestésica²⁴ (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas e jogos) e com os estudantes trabalhando de forma colaborativa para aprender conceitos da Computação.

Normalmente, o PC é introduzido via aprendizagem colaborativa, por envolver atividades lúdicas, como jogos educacionais. Esse princípio já está presente no construtivismo. Trabalhar com objetos tangíveis do mundo real é central no construtivismo de Papert (Papert e Harel, 1991), conforme já colocado.

No presente texto apresentam-se opções de jogos já utilizados por autores que estudam o PC, mas também são apresentadas novas possibilidades vislumbradas pelos autores.

O uso de exemplos físicos e materiais escolares são comuns para simular o comportamento de máquinas. Quando se trata de salas de aula da educação básica, as ideias do PC podem ser encontradas a partir de 1997, quando Bell et al (1997) lançaram o protótipo do livro, em formato digital, *Computer Science Unplugged... Off-line activities and games for all ages*, para professores de todos os níveis escolares. A ideia foi muito bem recebida pelos professores e a academia, devido à qualidade do material publicado, e a *Association for Computing Machinery* (ACM) recomendou que as atividades contidas no livro passassem a integrar o currículo proposto pela *Computer Science Teachers Association* (CSTA) dos EUA (ACM - *Association for Computing Machinery*, 2003).

Pode-se exemplificar essas atividades através das ideias de Bell (2014), onde, entre outras propostas, é apresentado um jogo, cujo objetivo é completar um mapa de piratas. A ilustração da capa desse jogo é apresentada na Figura 4.1. Trata-se de um problema que pode ser caracterizado como um autômato finito, assim como os dois exemplos seguintes, e a atividade consiste em percorrer o espaço do jogo, na tentativa de encontrar um caminho para a ilha do tesouro. Outros exemplos também podem ser caracterizados como autômatos finitos e podem ter características mais educacionais que lúdicas, como os jogos de encontrar letras que compõem palavras presentes no enigma ou encontrar as palavras que compõem um jogo de

²⁴ Percepção dos movimentos musculares, peso e posição dos membros, por meio de estímulos próprios (Michaelis Moderno, 2017)

palavras cruzadas. Esses últimos podem ser utilizados em aulas de linguagem, pois servem para o ensino de várias línguas (ver Figura 4.2).



Figura 4.1: Jogo “Mapa do Pirata”

Fonte: Bell (2014)



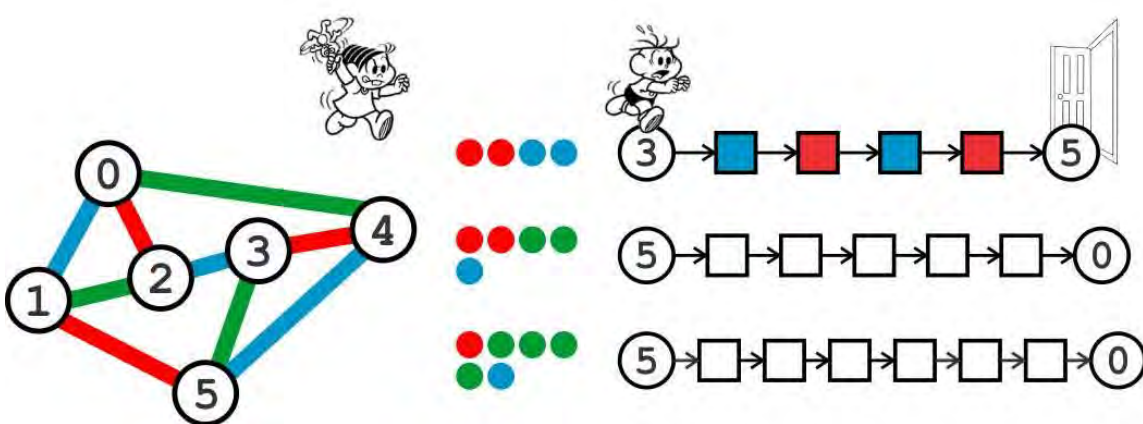
Figura 4.2: Jogos para ensino de linguagem

Fonte: Google (jogos pedagógicos)

Esse tipo de jogo existe também nas versões *plugged*, utilizando computadores ou robôs do tipo Lego.

Um exemplo particularmente interessante para o caso brasileiro é o proposto no trabalho de Brackmann (Brackmann 2017), onde são utilizados personagens das histórias em quadrinhos da “Turma da Mônica”. A proposta de Brackmann foi testada em escolas do Brasil e da Espanha, na forma de testes piloto, onde o autor realizou parte dos estudos de seu doutorado, em Informática na Educação. Na Figura 3.8 pode-se ver um exemplo que envolve, também, o conceito de autômatos finitos.

Atividade 10: Autômatos da Mônica (Apêndice L, p. 215)



DESCRIÇÃO

Material necessário:

- Duas folhas compostas por quatro mapas e dezesseis desafios (atividades)
- Um filete de papel com quadrados coloridos, um círculo com o rosto dos personagens e uma porta. Objetivo: exercitar os pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos através da resolução de autômatos finitos determinísticos representados por um diagrama similar ao de transição de estados. Instruções:

Entregar uma folha para cada estudante;

Pedir para que recortem os quadrados e usem para colar no local indicado conforme a solução (rota) encontrada;

Para iniciar um desafio, deve-se posicionar a peça do Cebolinha no nodo (número) do mapa indicado no lado direito. Em seguida, utilizando todas as cores que constam do lado esquerdo da rota, encontrar o caminho que utilize todas as cores indicadas.

Nenhum quadrado deve ficar vazio.

Figura 4.3: Autômatos Finitos da Turma da Mônica

Fonte: Brackmann 2017

Outro exemplo é vestir um personagem com roupas para diferentes ocasiões (Liukas, 2015), realizando uma referência às condições que são impostas dentro de um código (*if/else*), conforme Figura 4.4.

Esse tipo de jogo é bem comum no Brasil e encontra-se, principalmente, com personagens femininas, que podem ser vestidas para diferentes situações (praia, festa, etc.).

O autor possui uma série de 4 (quatro) livros para crianças chamados de: (1) *Computational Thinking*, publicado em 2015, (2) *Computer*, publicado em 2016, (3) *Internet*, publicado em 2017 e (4) *Artificial Intelligence*, previsto para 2018. Além do

material *unplugged* o autor desenvolve também ambientes educacionais com situações de problemas envolvendo o PC.



Figura 4.4: Vestindo Personagens

Fonte: sítio do livro *Computational Thinking* Liukas (2015)

A Figura 4.5 apresenta uma atividade que pode ser utilizada para o ensino de números binários. O jogo é composto por cartas, que têm, na parte dianteira, indicados 1, 2, 4, 8... 16 pontos, cada uma, e são pretas na parte traseira. As cartas são colocadas lado a lado, iniciando da esquerda para a direita, sucessivamente até a última carta, à direita, com apenas um ponto. Cada carta que esteja com sua face para cima, representa o número 1, binário, e as cartas que estão viradas para baixo representam o 0 (zero).

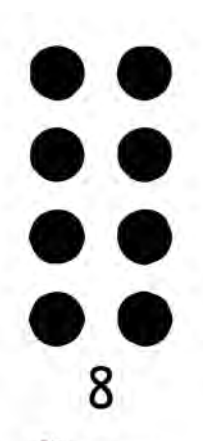


Figura 4.5: Baralho para ensino de Números Binários

Fonte: <https://csunplugged.org/en/resources/binary-cards/> - acesso em 4/12/2018

Esse exemplo ilustra como materiais para o PC *unplugged* podem ser impressos a partir de conteúdos digitais. Essa é a tendência atual para esse tipo de conteúdo.

4.1 Jogos para PC *Unplugged*

A seguir serão apresentados, alguns jogos voltadas para o trabalho com as ideias propostas pelo PC *unplugged*.

4.1.1 Jogo *Haathi Mera Saathi* (Meu Amigo Elefante)

O trabalho de [Unnikrishnan et al \(2016\)](#) é um relato do uso do PC *unplugged* em áreas rurais e desprivilegiadas da Índia. Devido ao fato do elefante ser um animal bastante comum e respeitado na região, os pesquisadores propuseram uma atividade para crianças, envolvendo esse personagem. O jogo denominado *Haathi Mera Saathi* (Meu Amigo Elefante) é um jogo de tabuleiro, que envolve uma miniatura de elefante e fichas com desenhos de bananas e árvores. As crianças usam as cartas com instruções para que o elefante visite todos os quadrados onde existe uma banana. A Figura 4.6 apresenta o tabuleiro com algumas cartas utilizadas no jogo.

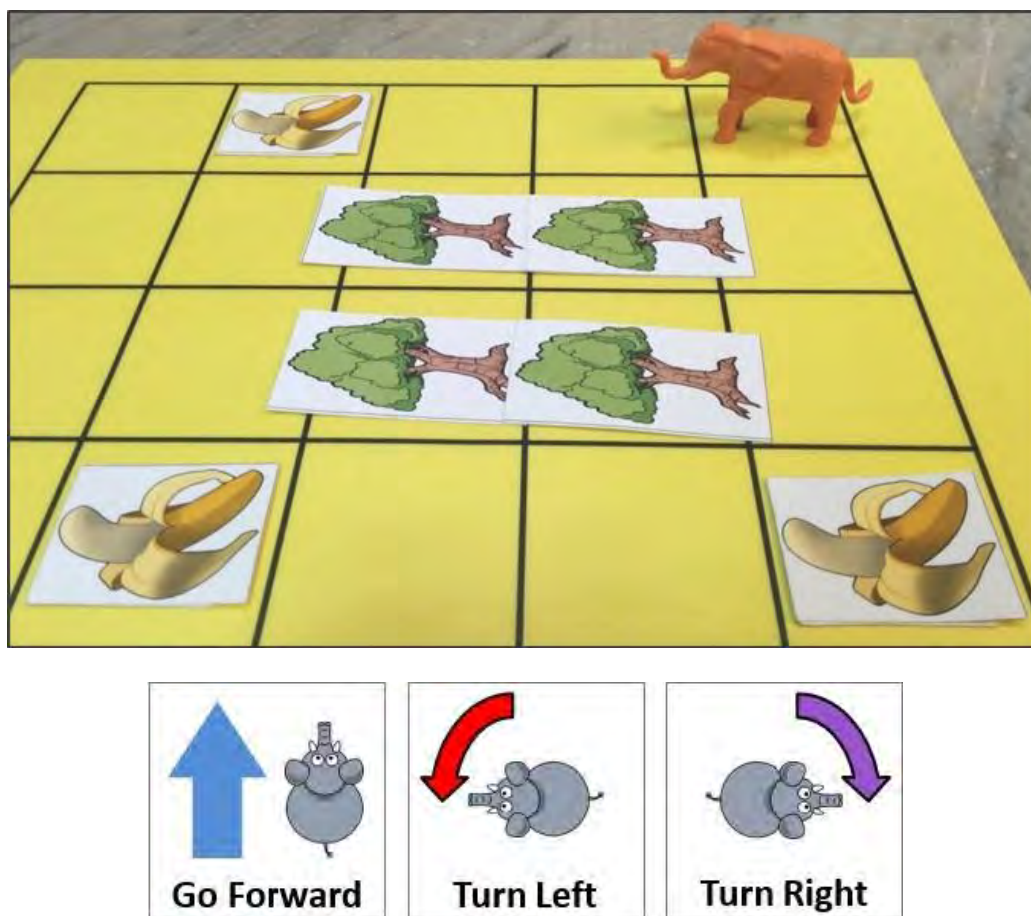


Figura 4.6: Tabuleiro e cartas do jogo *Haathi Mera Saathi*

Fonte: *My Elephant Friend* [Unnikrishnan et al \(2016\)](#)

As cartas com as instruções são posicionadas em outro tabuleiro (Tabuleiro de Programação), com a sequência de passos para atingir o objetivo. Na Figura 4.7 é exemplificada a resolução do desafio proposto na Figura 4.6 de duas formas: com e sem a utilização de iterações.



Figura 4.7: Tabuleiro de Programação do Jogo Haathi Mera Saathi

Fonte: My Elephant Friend Unnikrishnan et al (2016)

4.1.2 Jogo Robot Rally

Outros jogos similares, que não necessitam do uso de computadores, para exercitar o PC *unplugged*, existem no mercado desde 1994, como, por exemplo, o *Robot Rally*. O jogo é composto por um tabuleiro e cartas de instruções para os robôs que são os personagens principais. Com as cartas é possível mover os personagens no tabuleiro de tal forma que eles consigam visitar todas as casas (pontos de verificação) indicadas. As regras do jogo incluem cartas de atualização do robô, conceitos de variáveis, consumo de energia, nível de dano, perda de memória (*reboot*) e a criação de estratégias para completar os objetivos do jogo e ainda causar danos nos robôs dos demais competidores. Tendo em vista que o jogo possui uma alta complexidade, ele é recomendado para crianças com doze anos ou mais e suporta de 2 a 6 jogadores em sua última edição de 2015. Devido ao seu constante sucesso em vendas, diversas edições já foram lançadas (ver Figura 4.8).



Figura 4.8: Jogo Robot Rally (edição 2015)

Fonte: Garfield e Hasbro Gaming (2015)

4.1.3 Jogo Bits & Bytes

O jogo *Bits & Bytes* é comercializado pela Games4Learning (2014). Trata-se de um jogo de cartas que aborda os temas de lógica, resolução de problemas e pensamento crítico. Para iniciar, as cartas são colocadas de forma organizada e viradas para baixo em cima de uma mesa, formando um tabuleiro, onde os jogadores deverão explorar o espaço, desvirando as cartas, controlando um dos personagens do jogo, com outras cartas de instruções. O objetivo principal é chegar ao centro do tabuleiro, onde se localiza o planeta dos personagens, chamado de RAM. Recomendado para crianças a partir de quatro anos (ver Figura 4.9).



Figura 4.9: Jogo “Bits & Bytes”

Fonte: Games4Learning (2014)

4.1.4 Jogo *Littlecodr*

O jogo *Littlecodr* foi desenvolvido por Greenhill e Slee (2015). É composto por 80 (oitenta) cartas com instruções e 20 (vinte) contendo sugestões de aplicações ou desafios. O jogo pode ser utilizado em diversas situações genéricas, ou seja, não há a necessidade de um tabuleiro. Esse jogo é indicado para crianças de 4 a 8 anos e trabalha com conceitos de codificação, lógica, planejamento, pensamento sequencial, prototipação, solução de problemas, além de ensinar a contar, ler, seguir instruções e distinguir esquerda e direita. Um exemplo de aplicação, para desviar de uma mesa e um sofá, encontra-se na Figura 4.10.



Figura 4.10: Execução de um programa no jogo “Littlecodr”

Fonte: Greenhill e Slee (2015)

É possível observar que as regras dos jogos estão voltadas para movimentos em um espaço pré-definido e com objetivos muito similares.

4.1.5 Jogo *Giggle Chip*

O jogo *Giggle Chip* é colaborativo, pois envolve cartas. Foi desenvolvido por Ellis e Charlotte (2017) e está voltado para a alfabetização e para a introdução de números binários. Ao invés de usar palavras com animais (A para Abelha, B para Boi, C para Cavalo, etc.), usam-se termos voltados para a área da tecnologia e Computação, tais como *App*²⁵, *Blog*, *Coding*, *Digital*, etc. Na parte traseira da carta há também outros dois jogos, sendo o primeiro de conversão de números binários e o segundo de perguntas e respostas. O jogo é recomendado para crianças de cinco a nove anos e está disponível somente em língua inglesa. As partes frontal e traseira das cartas encontram-se na Figura 4.11, frente e verso, respectivamente.

²⁵ *Apps* é a abreviação da palavra *applications*, ou aplicativos. No contexto dos *smartphones*, *app* é um programa que se pode instalar em um celular.

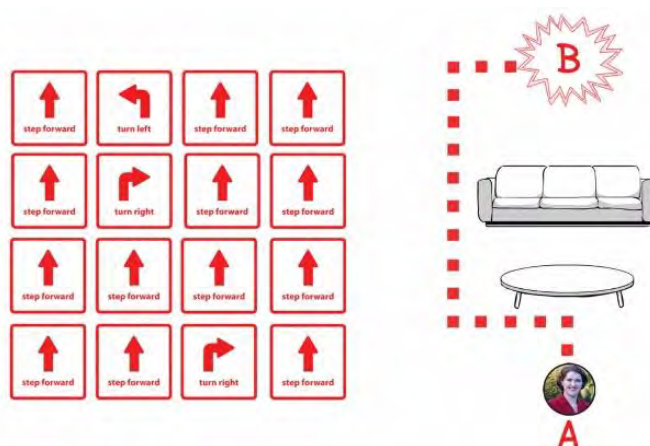


Figura 4.11 Jogo Gigggle Chips: frente (esquerda) e verso (direita)

Fonte: Ellis e Charlotte (2017)

4.1.6 Jogo Chocolate Fix

Da mesma forma, o *Chocolate Fix* é um jogo desenvolvido por Engelberg (Engelberg; Thinkfun, 2012), composto por um tabuleiro com seis reentrâncias para encaixe de peças que lembram chocolates e um bloco com 40 (quarenta) desafios. Cada peça possui uma cor e um formato que não se repetem. Essas devem ser posicionadas conforme pistas que constam no desafio, onde o jogador precisa realizar o reconhecimento de padrões e criar estratégias para que consiga posicionar todos os doces de uma forma que atenda a todos os padrões, os quais fazem parte do desafio. O jogo pode ser jogado individualmente ou com mais pessoas. É indicado para um público a partir de 8 anos de idade. Um exemplo de desafio é apresentado na Figura 4.12.



Figura 4.12: Jogo Chocolate Fix

Fonte: Engelberg; ThinkFun (2012)

4.1.7 Jogos *Circuit Maze* e *Laser Maze*

O jogo *Circuit Maze* (Yakos; Thinkfun, 2015) é composto por um tabuleiro com 25 (vinte e cinco) reentrâncias, para encaixe de peças que podem, ou não, conduzir eletricidade. Cada peça possui uma característica, como: condutor em linha reta, em curva, pontes, transversal, interruptor ou lâmpada. Com essas peças é possível simular circuitos (lógica booleana), criar estratégias para a resolução de 60 (sessenta) problemas propostos, além de exercitar atividades relacionadas às disciplinas de Ciências e Física. O jogo *Laser Maze* (Hooper; Thinkfun, 2012) segue a mesma linha de raciocínio, porém utiliza um raio laser e espelhos para replicar a luz, a fim de atingir o alvo pré-definido no desafio. Ambos os jogos são recomendados para crianças a partir de 8 anos e podem ser jogados de forma individual ou coletiva (ver Figura 4.13).



Figura 4.13: Jogo *Circuit Maze* e *Laser Maze*

Fonte: Yakos; Thinkfun, 2015 e Hooper; Thinkfun, 2012

4.1.8 Jogo *Code Master*

Code Master, o jogo criado por Engelberg e Thinkfun (Engelberg; Thinkfun, 2015), é composto por dois tabuleiros: o primeiro possui dez mapas que lembram autômatos, que possuem ligações de diferentes cores entre os nodos, e o segundo tabuleiro serve para o jogador registrar o trajeto que optou por seguir, para chegar de um ponto a outro (ver Figura 4.14). Após o jogador escolher um dos 60 níveis de dificuldade, ele deve posicionar o personagem e o portal de saída nos nodos indicados, abrir o segundo tabuleiro na página referente ao desafio e utilizar a quantidade de fichas coloridas definidas no exercício. O objetivo do jogo é chegar até o portal, utilizando todas as fichas coloridas. O grau de dificuldade aumenta no momento em que há a necessidade de coletar cristais em certos nodos do mapa. Esse jogo foi projetado para ensinar diversas características computacionais, sendo algumas delas: abstração, resolução de problema, repetição (*looping*), reconhecimento de padrões, decomposição, condicionais e, sem esquecer, o algoritmo.



Figura 4.14: Jogo Code Master (tabuleiros e peças)

Fonte: Engelberg; Thinkfun, 2015

4.1.9 Jogo Code Monkey Island

O jogo *Code Monkey Island*, criado por Sidhu (2014), é composto por um tabuleiro, 80 (oitenta) cartas e 12 (doze) miniaturas de macacos. O jogo possui regras muito parecidas com o tradicional “Ludo”, porém sem o uso de dados. Os dados são substituídos por instruções e condições escritas nas cartas. De acordo com o autor, o jogo exercita declarações condicionais, repetições, operadores e lógica booleana, execução de tarefas e estrutura de dados. Seu uso é aconselhado a partir de 8 anos. Uma imagem do jogo e das cartelas encontram-se nas Figuras 3.20 e 3.21, respectivamente.



Figura 4.15: Visão do Jogo Code Monkey Island

Fonte: <https://technical.ly/brooklyn/2014/05/08/board-game-teaches-kids-coding-concepts-monkeys-crowdfunding/> - acesso em 4/12/2018

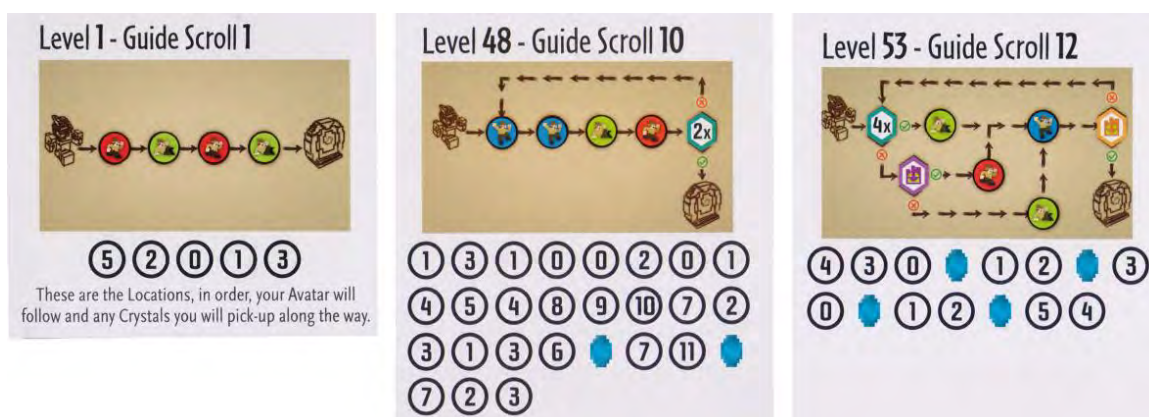


Figura 4.16: Jogo Code Monkey Island - Cartelas

Fonte: Sidhu (2014)

4.1.10 Jogo Coding Is Good

CodingIsGood é um jogo de cartas para dois jogadores, desenvolvido por MathAndCoding (2017). Na parte frontal da carta, é apresentado ao jogador um algoritmo em Python e, na parte traseira, a resposta que deve ser visualizada pelo oponente. O jogador deve, então, "executar" o código mentalmente e dizer em voz alta a resposta. Caso a resposta esteja correta, a carta é colocada em uma pilha, senão é descartada. O jogador com a maior pilha é o vencedor da partida. Existem três níveis de dificuldade: básico, intermediário e avançado. Recomendado para crianças a partir de 10 anos. O Jogo possui versões em tabuleiro e computacional, como se pode ver na Figura 4.17, sendo que nessa última pode-se ver que também existe versão *plugged* do jogo.



Figura 4.17: Tabuleiros do jogo Coding Is Good

Fonte: MathAndCoding (2017)

O jogo *CodingFarmer* foi desenvolvido por MathAndCoding (2015), onde até quatro jogadores colocam uma peça no formato de um trator no início do caminho e, através de comandos em inglês e na linguagem de programação Java, que constam nas cartas, devem guiá-lo até o celeiro. Algumas casas (posições) no

trajeto podem influenciar o código a ser executado. Recomendado para jogadores a partir de sete anos. O tabuleiro pode ser visto na Figura 4.18.



Figura 4.18: Tabuleiro do jogo CodingFarmer

Fonte: MathAndCoding (2015)

4.2 Livros que trazem jogos e atividades vinculadas ao PC *unplugged*

Além dos jogos isolados, existem alguns livros que trabalham com PC *unplugged*. Cada um deles possui uma estratégia diferente para abordar os conceitos que envolvem o PC. A seguir são apresentados alguns livros encontrados na literatura internacional, que podem ou não possuir versões para o português. Com referência aos livros dedicados para o PC *unplugged*, ao contrário do que acontece com o PC *plugged*, não foram encontradas publicações recentes (2017-2018).

O foco está na produção de sítios, como o da classic.csunplugged.org – acesso em 9/12/2018, que apresentam um conjunto de materiais, organizados por idade e que tratam dos temas: O que é Ciência da Computação e Como posso ensinar Ciência da Computação *unplugged*. Nos sítios existe um conjunto de materiais ilustrados (tabuleiros, cartas, fichas, etc.), que precisam ser impressos pelos professores ou escolas, para cada aluno ou grupo de alunos.

4.2.1 Livro *Computer Science Unplugged... off-line activities and games for all ages*

Computer Science Unplugged...off-line activities and games for all ages trata-se de um livro, de 2011, traduzido para o português com o título de “Ensinando Ciência da Computação sem o Uso do Computador” (Figura 4.19). Os autores são Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows e esse livro foi adaptado para a sala de aula

por Robyn Adams e Jane McKenzie e traduzido para o português em tradução coordenada por Luciano Porto Barreto. Trata-se de um manual que apresenta sugestões de atividades para o uso do PC em sala de aula, na sua forma *unplugged*. Ou seja, sua proposta é diferente dos demais aqui apresentados, pois não está focado em um jogo em particular. São feitas sugestões de inclusão do PC em várias disciplinas em diferentes níveis do ensino. O livro está disponível de forma gratuita no [sítio: https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf](https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf) - acesso em 4/12/2018.



Figura 4.19: Capa do livro *Ensinando Ciência da Computação sem o uso do Computador*

Fonte: Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows (2011)

4.2.2 Livro *Teaching Thinking Across the Curriculum*

O livro *Teaching Thinking Across the Curriculum*, publicado por Ryan (1987), apresentado na Figura 4.20, é um dos primeiros textos que aborda o tema sob o ponto de vista do PC, isso mesmo antes do termo ser utilizado. Nele é contada uma das histórias de Sherlock Holmes que, através de sua experiência como detetive, busca solucionar um crime. Tendo como pano de fundo a história de Sherlock Holmes, o livro aborda temas como: variáveis, constantes, números randômicos, condicionais, repetições, banco de dados, indexação, entre outros. Na Figura 4.21, é apresentada a ficha utilizada para que o leitor do livro possa apontar as características do seu personagem, tais como: nome, habilidades, equipamentos e dinheiro em posse, apontamentos que se façam necessários e uma relação de

pistas que são encontradas durante a aventura. A experiência é similar a jogos de RPG²⁶, porém faz uso de instruções e condições bem claras, como por exemplo: ir até uma página específica de acordo com a ação que o leitor deseja realizar. Ou então o leitor pode seguir até uma seção do livro, caso tenha uma pista necessária (ver Figura 4.22). O livro foi publicado no Brasil em 1994 (Ryan, 1994).

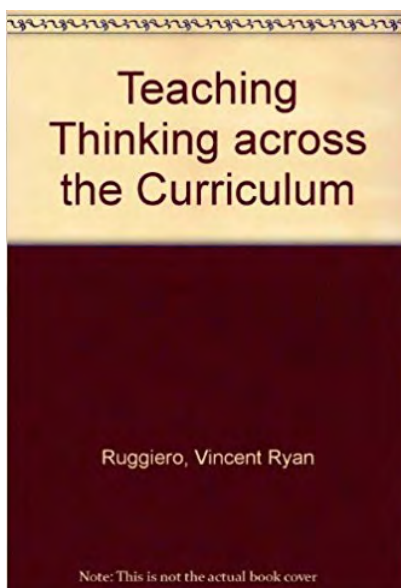


Figura 4.20: Livro Teaching Thinking Across the Curriculum

Fonte: sítio onde o livro foi encontrado á venda (2018)



Figura 4.21: Fichas do Personagem e Pistas

Fonte: Ryan (1994)

²⁶ A sigla *RPG*, oriunda da expressão em inglês *Role Playing Game*, define um estilo de jogo em que as pessoas interpretam seus personagens, criando narrativas, histórias e um enredo, guiadas por uma delas, que geralmente leva o nome de mestre do jogo.

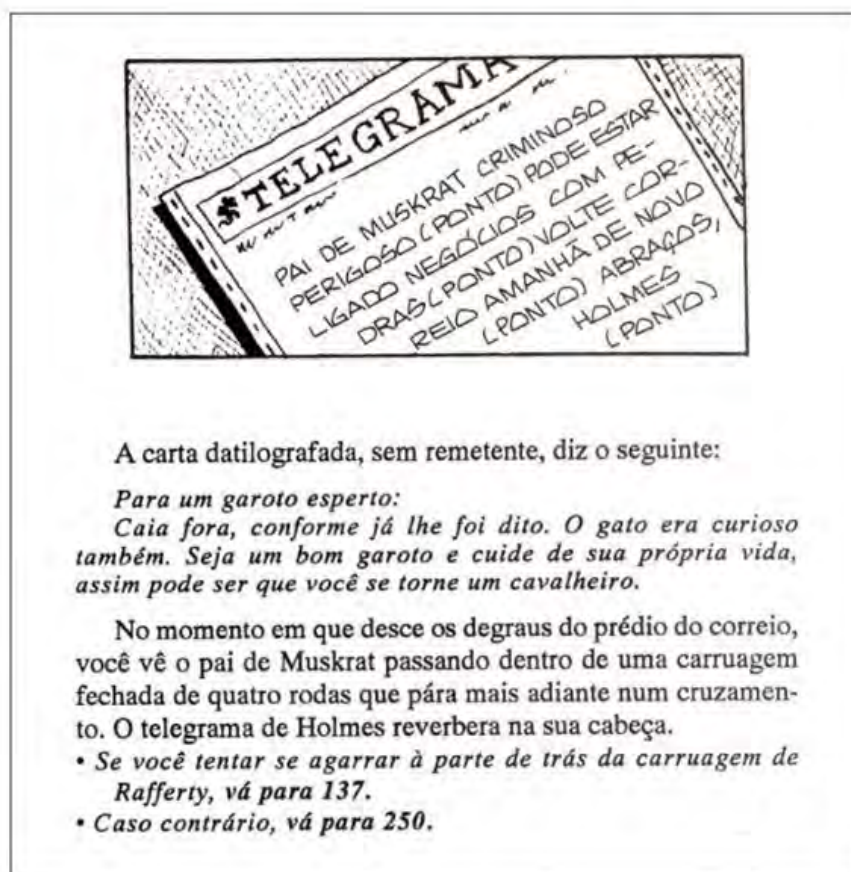


Figura 4.22: Exemplo de condicional utilizando pistas na história de Sherlock Holmes

Fonte: Ryan (1994)

Existe um sítio com sugestões de como ensinar Computação, utilizando-se o livro <http://www.nln.org/calendar/event-details/2018/06/04/default-calendar/how-to-teach-thinking-across-the-curriculum> - acesso em 4/12/2018. As figuras em português foram retiradas da versão traduzida do livro.

4.2.3 Livro *Lift-the-Flap Computers and Coding*

O livro *Lift-the-Flap Computers and Coding*, publicado por Dickins e Nielsen (2015) foi originalmente lançado na Inglaterra, para ensinar crianças a partir de 7 (sete) anos, conceitos da Computação. Trata-se de um livro pequeno (16 páginas). Através do uso de abas ensina o que é um computador e o que há dentro dele, o significado de codificar, como executar instruções, o que são as linguagens de programação, como criar um código eficiente, como a Internet funciona e um breve histórico da Computação. Não há até o momento uma tradução do livro para o português. Um exemplo de ilustração do livro é mostrado na Figura 4.23.

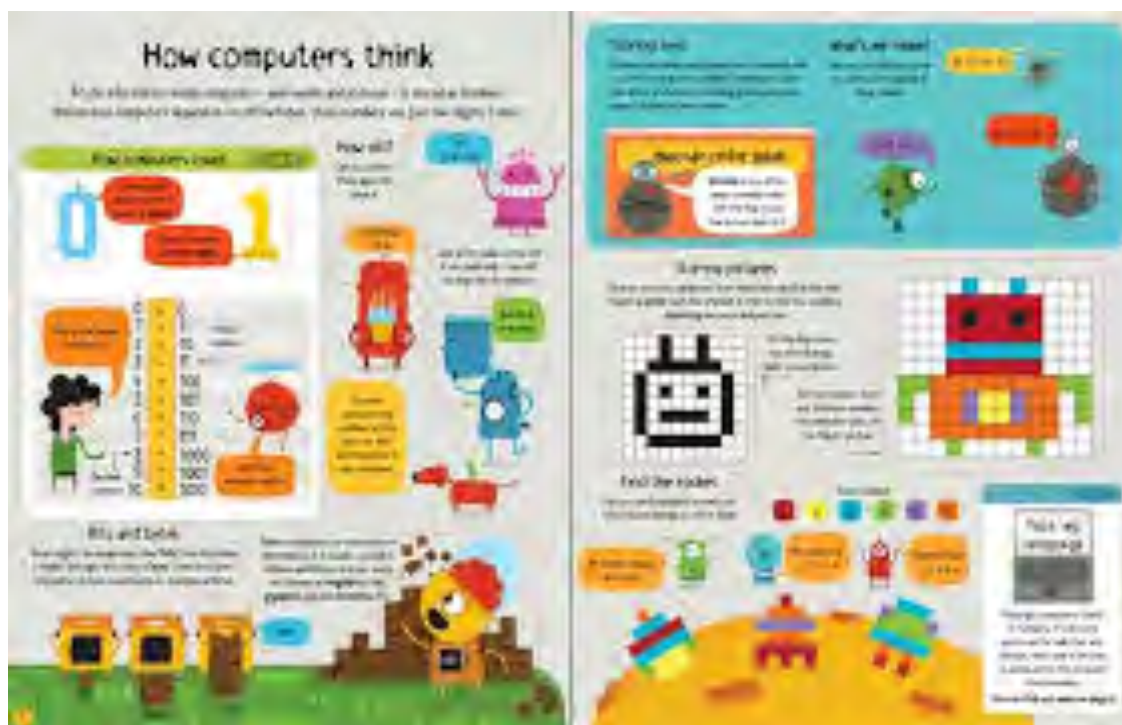


Figura 4.23: Exemplo de atividade do livro *Lift-the-Flap Computers and Coding*

Fonte: Dickins e Nielsen (2015)

4.2.4 Livro *CodyRoby*

Apesar do nome, o livro *CodyRoby*, escrito por Bogliolo (2016), destina-se ao PC *unplugged* e explica as regras de um jogo de tabuleiro cujo objetivo é controlar um robô com a utilização de três instruções básicas (andar para a frente, girar para a direita e girar para a esquerda), para atingir um objetivo. O que o diferencia dos demais jogos é a possibilidade de recortar os tabuleiros, cartas e demais peças necessárias da última seção do livro, que está em um sítio²⁷ (é uma tendência que os livros para o PC *unplugged* utilizem, cada vez mais, o formato digital). O livro possui um sítio em italiano, com MOOC (*Massive Open Courses*) para ensino de como utilizá-lo, escolas de capacitação, exemplos de aplicação, fórum de debates, etc. O objetivo é o ensino de programação de forma *unplugged* (no acesso em 1/4 2018, o link do livro não se encontrava disponível). Outro ponto a destacar é que embora existam autores italianos importantes sobre o uso do PC, não foram encontrados documentos que tratem como o tema está sendo abordado na Itália, de forma geral, pois naquele país os professores possuem total liberdade pedagógica (ver Figura 3.29).

²⁷ <http://codemooc.org/codyroby/>

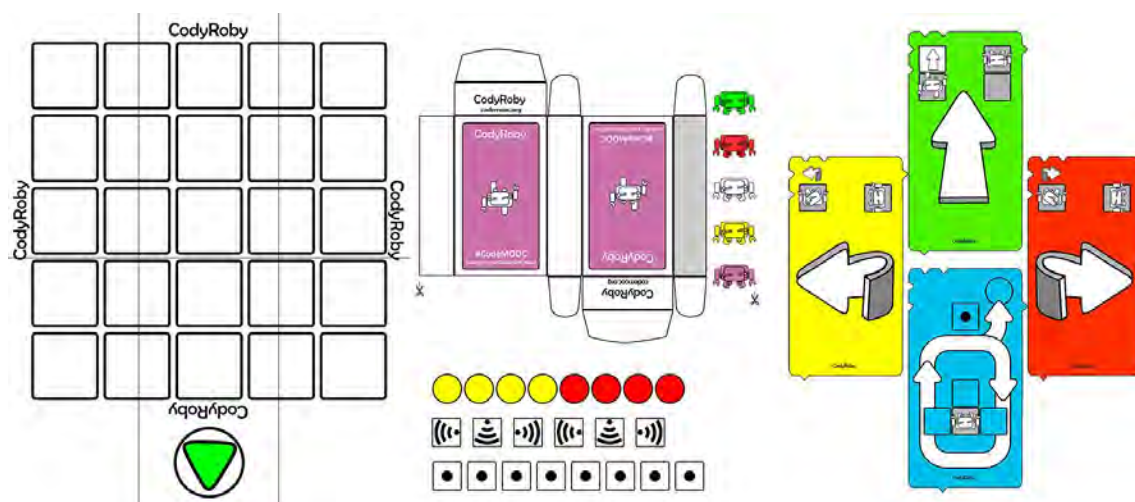


Figura 4.24: Peças do livro CodyRoby

Fonte: Bogliolo (2016)

4.3 Considerações sobre os Materiais Utilizados no PC *Unplugged*

Como apresentado, existem diversas opções de aplicação dos fundamentos da Computação, em um formato *unplugged*, porém não se pode deixar de citar também alguns jogos tradicionais que possuem objetivos de exercitar as aptidões de resolução de problemas e estratégia: Xadrez, Go, Gamão, entre outros. Nota-se que os jogos com um foco em fundamentos da Computação tiveram grande proliferação nos últimos três anos, comprovando a alta demanda desse tipo de aptidão.

Outro contexto em que o PC não-determinístico pode ser explorado, tanto em jogos como em plataformas, é o da linguagem, ou seja, através da utilização de linguagens livres do contexto. A IA implementa essas linguagens, através da linguagem de programação declarativa Prolog (Programação em lógica), desde a década de 80. Essas linguagens são gramáticas de Chomsky (ou derivações diretas). Como sua versão *plugged* é feita em máquinas determinísticas, o algoritmo possui uma descrição finita, descrito em regras do tipo Se-Então, que são aplicadas de forma determinística, mas que mesmo assim, permitem análise sintática, semântica e pragmática, e também construir diversos textos. Linguagens de programação declarativas são utilizadas também para a Música, onde realizam as mesmas funções realizadas em um texto. Esse exemplo poderia também possuir uma versão *unplugged*, através de um jogo que fizesse uso de gramática em sentido amplo. As gramáticas podem também ter aplicações na área da Ciência, como as gramáticas de grafos, que podem descrever questões de Biologia (ex: reprodução de células), Química (reações químicas), ou na Música (evolução/construção de

uma música). No entanto, não foram encontrados livros ou materiais que tratem explicitamente desse tema, na forma *unplugged*.

Em revisões bibliográficas, que tratam da aplicação do PC realizadas por Kalelioglu *et al* (2016) e Lye e Koh (2014) professores afirmam estar usando essa metodologia, de alguma forma, em suas aulas. Principalmente, para promover o desenvolvimento das aptidões de programação em computadores. O mesmo não ocorre quando se trata da abordagem *unplugged*. A maioria das pesquisas que utilizam atividades *unplugged* visa apenas promover o interesse dos estudantes pela Computação. Provavelmente isso acontece porque poucos países assumem o uso da abordagem do PC *unplugged* e os que o fazem a utilizam apenas nas séries iniciais do ensino (por exemplo, a Argentina e a Índia, em áreas remotas). E, também por esses países não possuírem tradição em pesquisa científica.