

CULTURA MAKER NA ESCOLA: ASPECTOS GERAIS E SUA RELAÇÃO COM A TAXONOMIA DE BLOOM

Jessica Aparecida Paulino Freitas - Faculdade de Educação - Unicamp*¹

Ana Cecília de Medeiros Maciel - Faculdade de Educação - Unicamp**

RESUMO: O presente texto propõe a trazer reflexões acerca da Cultura Maker na sala de aula, e da sua justificativa em relação à implementação da nova Base Nacional Comum Curricular. Além disso, busca-se apresentar sua integração com a Taxonomia de Bloom e sua operacionalidade por meio deste. Sugere-se que a Taxonomia de Bloom possa ser um norteador e organizador de práticas, bem como auxiliar no desenvolvimento de habilidades e competências.

PALAVRAS-CHAVE: Cultura Maker. Escola. Taxonomia de Bloom.

O espaço educacional é um ambiente em que os desafios de aprendizagem se fazem mais presentes a partir do momento em que há a necessidade de se enfatizar o protagonismo do aluno. Este protagonismo deve favorecer os aspectos cognitivos, metacognitivos, emocionais e sociais na possibilidade de oferecer condições para o desenvolvimento integral do aluno. Neste sentido, torna-se ilógica a proposta de ensino na qual este aluno deva permanecer a maior parte do tempo sentado de forma imóvel, apenas recebendo um conteúdo formatado e pronto, para o qual ele deve apenas reproduzir posteriormente seus conceitos. Este tipo de situação pode conduzir a um desengajamento por parte do aluno, gerando situações de indisciplina em sala de aula, ausência das aulas, e pouco ou nenhum interesse pelos conteúdos apresentados pelo professor.

*Bacharela em Sistemas de Informação, Mestre em Educação pelo Unisal e Doutoranda em Educação pela Unicamp.

**Bacharela em Direito. Especialista e Mestre em Educação pela Unicamp. Doutoranda em Educação pela mesma instituição. Bolsista UCF Fulbright.

O contexto do século XXI, pautado pela disseminação rápida e livre da informação pelos meios digitais faz com que os conteúdos sejam conhecidos abertamente pelos alunos em qualquer tempo, tornando de certa forma irrelevante o que é lido ou discutido nos textos dos livros didáticos. O que mobiliza a curiosidade não é encontrar o texto pronto, ou o produto pronto, mas buscar compreender os processos e mecanismos pelos quais determinados fenômenos passaram a ocorrer. Começa-se a perceber uma inversão de busca de conhecimentos escolares: os alunos na escola deixam de querer buscar as respostas para começar a buscar as perguntas. São estas perguntas que irão conduzir à busca do conhecimento e ao estabelecimento de relações de causa e efeito, de conceitos e de aplicações do que até então poderia ser considerado abstrato numa forma prática e relevante.

Ao se entender esta necessidade, uma proposta educacional chamada pedagogia *maker* parece vir ao encontro para atender a esta demanda diferenciada e pragmática da construção do conhecimento. O termo *maker* tem sua origem do inglês “fazer”, portanto, implica na concepção do construir, realizar com as próprias mãos o material ou objeto necessário o qual irá solucionar uma questão pedagógica ou favorecer uma oportunidade de aprendizagem. Embora pareça uma concepção vanguardista, ela está inspirada na proposta humanista de Paulo Freire, o qual defendia uma aprendizagem significativa por meio de metodologias participativas e colaborativas. Esta proposta pedagógica começou a ganhar força por volta de 2005, em decorrência do movimento pós-guerra norte-americano chamado D.i.Y (*do-it.yourself*), traduzido como “faça você mesmo”, sugerindo que as próprias pessoas podem, a partir de conjuntos de peças e peças avulsas, construírem as coisas que precisam para sua utilização diária.

No Brasil, segundo o site infogeekie (www.info.geekie.com.br) a Cultura Maker chegou às escolas por volta de 2014. Entretanto, apenas determinadas escolas particulares tiveram o acesso inicial a este tipo de proposta por ter sido considerado algo em que se devesse haver um certo tipo de investimento para o material utilizado proporcionar a experiência maker. Outra premissa que foi feita foi a associação imediata com uso de tecnologias. Felizmente aos poucos esta visão foi sendo aprimorada e

adaptada para sua proposta mais abrangente de forma que algumas escolas públicas municipais e estaduais começassem a implementar seus espaços *maker*.

A cultura maker e o BNCC

Em dezembro de 2017, foi assinada a oficialização do documento que norteia as atividades de sala de aula no Brasil. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC - BRASIL, 2016) reúne as diretrizes, discrimina as competências e determina as habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo das aulas. A organização do conteúdo foi elaborada para que os alunos assumam uma postura mais ativa e mais participativa em sala de aula, tornando-se agentes de seu aprendizado. Neste sentido, as habilidades esperadas, discriminadas por disciplina e por ano letivo passam a inspirar o que os alunos devem realizar para atingir um determinado resultado. Abaixo, apresenta-se destacado um excerto o qual justifica a aplicação da cultura maker em sala de aula.

*2 - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para **investigar causas, elaborar e testar hipóteses**, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BNCC - Competências Gerais para a Ed. Básica, p.09) (grifo nosso)*

A cultura maker pressupõe a resolução de problemas elaboradas pelos próprios alunos com o objetivo de "investigar causas, elaborar e testar hipóteses". Esta inversão de foco na busca do conhecimento faz com que os alunos deixem de querer buscar as respostas corretas para elaborar as perguntas pertinentes, desafiadoras e mobilizadoras de aprendizagem. O conteúdo deixou de ser um conjunto de teorias e informações, para tornar-se um movimento de atitudes voltadas para que os alunos tenham vontade de aprender e percebam a relevância dos processos e estratégias de aprendizagem, conforme abaixo:

Currículo - (p.16) - contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas;

Estes são exemplos de como os professores e gestores educacionais podem encontrar fundamentações e subsídios para poder corroborar a prática educacional voltada para os alunos efetivamente serem protagonistas de suas atividades em busca de uma aprendizagem concreta, moderna, aplicada e feliz.

Atividades “mão na massa” estimulam a lógica, colaboração e criatividade na resolução de problemas

Segundo Valle (2017, p.01-02), o “Faça você mesmo” é a base do movimento *maker*, que convida os alunos a aprenderem por meio de experimentações em laboratórios. Além de se tornarem responsáveis pelo seu próprio aprendizado, os estudantes são estimulados a usarem a criatividade, o pensamento lógico e o trabalho em grupo para resolverem os mais diversos tipos de problemas. Desta forma, Valle elencou as 7 principais vantagens de se integrar a cultura *maker* ao currículo escolar, que foi apontado pelo professor Paulo Blikstein que é professor na Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, e responsável por implantar os chamados Fab Labs (fabulous laboratory ou laboratório fabuloso) ao redor do mundo.

1. Articula teoria e prática: As atividades em laboratórios são elaboradas para a experimentação vir primeiro, e a teoria depois.

2. O tempo é otimizado: Um currículo aliado à cultura *maker* exige menos conteúdo e mais tempo para uma prática de qualidade.

3. As habilidades são compartilhadas: Cada aluno tem um jeito diferente de abordar um problema. Nas atividades *maker*, as potencialidades de todos são valorizadas por meio do trabalho em grupo.

4. O erro leva à reflexão: O professor deve orientá-lo a identificar o que não está funcionando e atacar esse problema em específico. Isso exige reflexão.

5. O protagonismo intelectual está presente: Uma aula *maker* planejada incentiva o protagonismo intelectual dos estudantes, por isso, é importante não buscar nada ‘pronto’, mas sim, estimular a criatividade.

6. O acesso é democrático: Quando a prática está aliada ao currículo, toda a sala tem acesso ao laboratório.

7. O aluno se aproxima da ciência: Uma atividade maker leva o estudante a seguir alguns princípios científicos, como: fazer perguntas e definir problemas; planejar e usar modelos; realizar investigações; analisar e interpretar dados; usar matemática e pensamento computacional; desenhar soluções; argumentar a partir de evidências e comunicar a informação.

Desta forma, tais vantagens foram elencadas para evidenciar a importância da cultura maker atrelada ao currículo escolar, para todos possam ter o acesso e evoluir nas mais diversas áreas do conhecimento. Se a atividade é extracurricular, automaticamente diversos alunos são excluídos por motivos múltiplos.

Discussão sobre planejamento para a implantação da cultura *maker* no espaço educacional

Para que ocorra o planejamento da cultura *maker* de diversas formas de pesquisas e/ou aplicadas a diversos contextos, tudo precisa se iniciar pela pesquisa a temas aprofundados e conforme observado em sala de aula, na discussão sobre o tema supracitado, tem-se a informação de que 95% das escolas públicas e 98% das escolas privadas possuem ao menos um computador com acesso a *internet*. Essas informações de 2016 também apresentam que houve uma variação positiva do uso da *internet* nas escolas públicas, de 43% para 55%. Desta forma, possuindo a possibilidade do acesso e fazendo sua utilização, já é possível trabalhar com as pesquisas para desenvolvimento da cultura *maker* no ambiente escolar, seja através de jogos que podem ser aplicados a qualquer disciplina para abordar qualquer contexto, como, por exemplo, o Scratch <<https://scratch.mit.edu>> e o Code <<https://code.org>>, que trabalham de maneira lógica a aplicação do conhecimento teórico na prática, prezando desta forma, pela aplicação da *práxis*.

Em 2016, houve um plano de governo com a implantação de *tablets* nas escolas, estes, serviriam para promover o acesso e a interação do aprendizado das TICs na educação. Porém, em muitas escolas, como por exemplo, as escolas da cidade de

Americana/SP, houve um atraso considerável na entrega destes equipamentos, o que culminou no seu total desuso, pois, quando chegaram, eram máquinas já obsoletas com pouca memória, processamento e *clock*. Sua utilização era precária, inclusive porque muitos dos professores do ensino infantil, fundamental e médio não sabiam como utilizar o equipamento.

Devido a isso, que na enquete, citei a capacitação para professores (considerando equipamentos com configurações mínimas para o uso em que foram apostados). De nada adianta profissionais capacitados se a infraestrutura não for boa e vice versa, pois, de nada adianta uma infraestrutura completa, com profissionais que não conseguem extrair o melhor do que o equipamento e a tecnologia podem oferecer.

A capacitação para professores é algo muito importante e deve ser levado a sério, não basta apenas a preparação de um material e/ou aulas expositivas a distância. A interação nesse processo capacitatório é de suma importância, pois, o docente precisa compreender com profundidade muitas dessas possibilidades de uso do material para que depois possa compartilhar seu conhecimento com os demais alunos.

O acesso a *internet* no Brasil em termos de velocidade, ainda não é um dos melhores do mundo, mesmo tendo aumentado 30% em 2017, a velocidade média em conexões fixas é de 40,11 Mbps e de conexões móveis de 20,28 Mbps, essas velocidades são de *downloads*. Desta forma, o Brasil ocupa a posição 79 no *ranking* de países com velocidades de acesso rápido, comparado ao líder desse *ranking* (Cingapura), cujo acesso fixo é de 153,85 Mbps.

Para garantir um nível mínimo de navegação dentro das escolas, muitas delas, aplicam o *proxy* inclusive para acessos na modalidade sem fio (*wireless*), restringindo a conexão a alguns *sites*, não somente de redes sociais, mas em muitos locais também é restringido o acesso a plataformas de vídeos (Youtube, por exemplo), o que impede muitas vezes o aprendizado compartilhado de maneira prática e rápida, como a exposição de um exemplo em vídeo que em muitos casos poderia ser compreendido de maneira mais facilitada pelo aluno e/ou auxiliar na explicação do professor. O que pode acontecer também é uma escola com dois ou mais *campus*, que contrate uma *internet* de *link* dedicado, mas que rateie sua conexão entre todos os *campus*, o que prejudica também a velocidade da conexão. A *internet* ainda é algo que

se tem muito a melhorar, mas com o que temos é possível trabalhar muito bem a aplicação da cultura *maker* no ambiente educacional, seja na preparação de um material digital, ou na aplicação através de jogos, ou na visualização de um vídeo para elaboração de um projeto prático com ferramentas para desenvolver conceitos de programação alinhados a robótica, por exemplo. Ou simplesmente, utilizar-se desta possibilidade para promover uma mesa de debates com fórum de discussão compartilhado entre muitas outras possibilidades.

Mas, para tudo isso é necessário ter tempo de dedicação e preparação de materiais para tais aplicações. Em minha experiência como docente, procuro sempre trabalhar muitas possibilidades de ensino e aprendizagem, bem como processos avaliativos pela metodologia da taxonomia de Bloom, que me permite aplicar diversas formas de ensino para avaliar as diversas vertentes de aprendizagem (conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação).

Desta forma, quanto mais próximos dessas possibilidades, mais *práxis* estamos promovendo e contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem por meio da cultura *maker*.

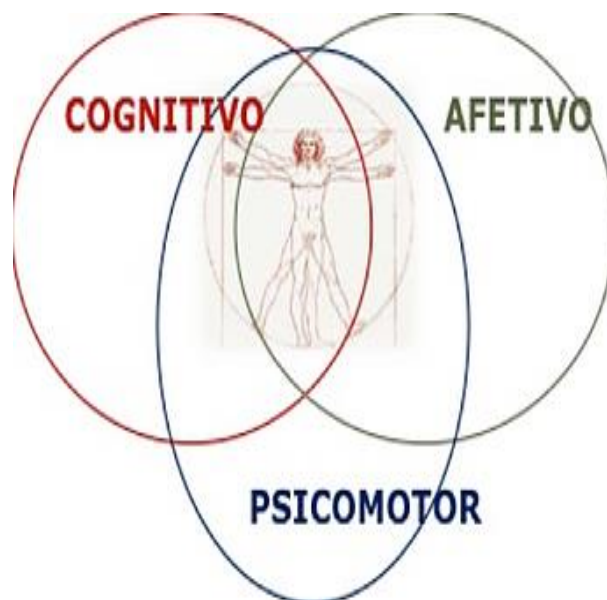
Aplicação por meio da taxonomia de Bloom

A taxonomia de Bloom, também conhecida como taxonomia dos objetivos educacionais, trabalha a classificação das possibilidades de aprendizagem, bem como a estrutura da organização hierárquica, abordando cada nível mais complexo e específico, de maneira que o processo de aprendizagem estudado seja amplo e profunda.

A taxonomia de Bloom, possui três principais abordagens de estudo: cognitivo; afetivo e psicomotor.

Em linhas mais genéricas e objetivas, podemos dizer que o foco do cognitivo está na aprendizagem intelectual, enquanto o afetivo e psicomotor, busca uma análise mais profunda e completa desde os primórdios da escola.

Ilustração 1: Taxonomia de Bloom,



Fonte: (MORUMBI, 2006)

Na ilustração 2, é possível verificar a descrição já atualizada com a revisão de 2001 da taxonomia de Bloom; dos níveis da abordagem cognitiva e de que maneira eles são trabalhados, bem como, a melhor forma de laborar as competências, com a sugestão dos verbos que cada uma delas prevê.

Ilustração 2: Nível Cognitivo da Taxonomia de Bloom

Conhecimento (lembrar)	Compreensão (entender)	Aplicação (aplicar)	Análise (analisar)	Avaliação (avaliar)	Síntese (criar)
Habilidade de recordar/reproduzir uma informação que tenha lhe sido dado. Verbos: Escreva; Defina; Liste.	Habilidade de usar uma informação original e ampliá-la, reduzi-la, representá-la. Verbos: Explique; Descreva.	Habilidade de transportar uma informação genérica para uma situação nova. Verbos: Demonstre; Construa.	Habilidade de separar uma informação em elementos componentes e estabelecer uma relação entre eles. Verbos: Analise.	Habilidade de confrontar um dado, informação, teoria, produto. Verbos: Julgue, recomende. Ser crítico	Habilidade de reunir elementos de informação para compor algo novo que terá traços individuais distintos. Verbo: Crie, desenvolva. Ser criativo

Fonte: (FREITAS, 2018)

Segundo os pesquisadores Santana Junior, Pereira e Lopes (2008), os níveis são trabalhados da seguinte maneira:

1. Conhecimento/lembrar: Agrupam-se os processos que requerem que o indivíduo reproduza com exatidão uma informação que lhe tenha sido dada, seja ela uma data, um relato, um procedimento, uma fórmula, ou uma teoria.

Amostra de verbos:

- Escreva;
- Liste;
- Defina.

2. Compreensão: Essa categoria é a primeira que requer elaboração (modificação) de um dado ou informação original. A elaboração ainda não será de complexidade elevada; o indivíduo deverá ser capaz de usar uma informação original e ampliá-la, reduzi-la, representá-la de outra forma ou prever consequências resultantes da informação original.

Amostra de verbos:

- Explique;
- Resuma;
- Descreva.

3. Aplicação: É a categoria que reúne processos nos quais o indivíduo transporta uma informação genérica para uma situação nova e específica.

Amostra de verbos:

- Resolva;
- Demonstre;
- Construa.

4. Análise: Processos dessa categoria caracterizam-se por separar uma informação em elementos componentes e estabelecer relações entre eles. Identificar aspectos centrais de uma proposição, verificar a sua validade, dos mesmos, constatar possíveis incongruências lógicas.

Amostra de verbos:

- Analise;
- Categorize;
- Compare.

5. Síntese: É a categoria que representa processos nos quais o indivíduo reúne elementos de informação para compor algo novo que terá, necessariamente, traços individuais distintos.

Amostra de verbos:

- Crie;
- Elabore hipótese(s);
- Desenvolva.

6. Avaliação: Representa os processos cognitivos mais complexos. Basicamente, o processo de avaliar consiste na confrontação de um dado, de uma informação, de uma teoria, de um produto etc., com um critério ou conjunto de critérios, que podem ser internos ao próprio objeto da avaliação ou externos a ele.

Amostra de verbos:

- Julgue;
- Recomende;
- Justifique.

Os dois últimos níveis da taxonomia de Bloom, ainda são estudados, pois demanda uma discussão maior sobre o criar e o avaliar. Qual seria em determinados estudos e/ou aplicações o qual demanda maior dificuldade? Todos conseguem alcançar ambos? Devido a isso, ainda é muito discutido em termos de avaliação e desenvolvimento intelectual o “criar” e “avaliar”.

Possibilidade de aplicação da Taxonomia de Bloom

De qual maneira podemos medir as habilidades e competências? No ensino superior é possível que seja através do perfil do egresso - sempre tendo como foco a maneira objetiva de formar o aluno, e para isso, é importante que seja trabalhado tal objetivo nas avaliações, atividades complementares, nas disciplinas, nos projetos integradores e também no trabalho de conclusão de curso. Em todas as atividades é possível trabalhar a Taxonomia de Bloom e medi-la para acompanhar a evolução do aluno, que pode vertical (subindo cada vez mais o índices - Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação) ou horizontal (tendo capacidades avançadas dentro de cada nível).

Na ilustração 3, é possível verificar um exemplo, do qual, há questões em que é colocado o nível da taxonomia que será abordado dentro do cognitivo em determinada atividade. A cada questão é utilizado os verbos já apresentados na ilustração 2, donde é possível trabalhar determinados níveis.

Ilustração 3: Avaliação Taxonômica

Habilidade, segundo Taxonomia de Bloom

Todos			
Todos			
Conhecimento			
Compreensão			
Aplicação			
Análise			
Avaliação			
Síntese			
Questões	Valor	Ordem	
1 - Com base no artigo: "The architecture of information in organisations"; Por que o desenvolvimento e implementação da arquitetura de informação empresarial é um desafio?	2.50	1	
Descritiva	Compreensão		
2 - Que tipo de abordagem de pesquisa foi adotada para este estudo e por quê?	1.00	2	
Descritiva	Conhecimento		
3 - Neste artigo, o autor cita que a arquitetura da informação, a priori, destina-se a abordar a política, governança e as informações necessárias sobre a empresa, seja interna ou externa, incluindo parceiros e clientes. Neste levantamento de dados, é trabalhado o gerenciamento de informações correlacionando com a visão da organização. Explique o que entende sobre a menção supracitada.	4.00	3	
Descritiva	Análise		
4 - O autor afirma que a Arquitetura de Informação, oferece benefícios tangíveis para a empresa. Portanto, aponte os objetivos e vantagens da Arquitetura da Informação.	2.50	4	
Descritiva	Avaliação		

Fonte: (ACADEMUSNET, 2018)

Já na ilustração 4, é possível verificar que há possibilidade de medir a taxonomia de Bloom e analisar o aluno de maneira individual e específica em suas

dificuldades, bem como, analisar de maneira mais genérica, onde se encontra as maiores habilidades e também dificuldades de uma classe toda.

Pois, a cada questão elaborada, mediante acertos e erros dos alunos é dado um valor de forma que a média, pode levar a compreensão do docente em analisar o que os alunos mais erraram, e qual dos níveis dentro do cognitivo, se “conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação”, dessa forma, auxiliando melhor a direção a ser trabalhada.

Ilustração 4: Métricas taxonômicas

Nome	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	Nota
[REDACTED]	0.5	1.5	0.0	1.5	1.5	0.0	5.0
[REDACTED]	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	7.0
[REDACTED]	1.0	2.0	0.0	2.0	2.0	0.0	7.0
[REDACTED]	1.0	1.5	0.0	4.0	2.0	0.0	8.5
[REDACTED]	0.5	2.5	0.0	2.0	2.0	0.0	7.0
[REDACTED]	0.5	0.5	0.0	2.5	2.0	0.0	5.5
MÉDIA:	0.2	0.5	0.0	0.7	0.6	0.0	2.0

Fonte: (ACADEMUSNET, 2018)

A natureza da taxonomia de Bloom é progressiva da compreensão como condução para um pensamento de ordem superior, podendo ser horizontal ou vertical, crescendo dentro de cada nível ou avançando as competências.

Conclusão

A possibilidade de inserir a cultura maker enquanto componente curricular, e não meramente como algo a ser acrescentado como complementar a uma ou outra aula, apresenta-se como uma realidade hoje em dia, uma vez que se encontra corroborada pelas habilidades presentes na BNCC. Esta possibilidade se demonstra cada vez mais promissora, entretanto, há que se prezar por uma capacitação dos professores enquanto mediadores do processo, uma vez que a taxonomia de Bloom, pode colaborar sendo uma ferramenta capaz de medir, nortear e induzir as habilidades e competências de um currículo escolar a ser trabalhado com o aluno.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** – BNCC 2ª versão. Brasília, DF, 2016.

DOUGHERTY, Dale. **Maker City**. Disponível em: <<https://makercity.com/team/dale-dougherty>>. Acesso em: 20 de mai. 2018.

FREITAS, Jessica A. P. **Nível Cognitivo Taxonomia de Bloom**. 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/ErU3V4>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

INFOGEEKIE. **Notícias e colunas** Disponível em: <www.info.geekie.com.br>. Acesso em 18 mai. 2018.

MORUMBI, Universidade Anhembi. **Estratégias de Avaliação e Taxonomia de Bloom**. 2006. Disponível em: <<http://codese.wixsite.com/avaliacoes/blank-2>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

SANTANA JUNIOR, Jorge José Barros de; PEREIRA, Dimmitre Morant Vieira Gonçalves; LOPES, Jorge Expedito de Gusmão. **Análise das habilidades cognitivas requeridas dos candidatos ao cargo de contador na Administração Pública Federal, utilizando-se indicadores fundamentados na visão da Taxonomia de Bloom**. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772008000100009>. Acesso em: 01 maio 2018.

VALLE, Leonardo. **7 vantagens de integrar a cultura maker ao currículo escolar.** 2017. Disponível em: <<https://www.institutonetclaroembratel.org.br/educacao/nossas-novidades/reportagens/7-vantagens-de-integrar-a-cultura-maker-ao-curriculo-escolar/>>. Acesso em: 16 mar. 2018.