

Histórias em quadrinhos na robótica educacional: possibilidades e limites da politecnia no ensino médio integrado

Marcelo de G. Domingues¹, Juliana Cristina Perlotti Piunti²

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/IFSP, Campus São Carlos

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo/IFSP, Campus Sertãozinho

RESUMO

Este trabalho examina a experiência de integração curricular no ensino médio usando histórias em quadrinhos - HQs em um projeto de ensino de robótica educacional. Realizada no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP, campus São Carlos, a pesquisa acompanhou e analisou um projeto de ensino na perspectiva do currículo integrado. Para tanto, foram elaborados materiais didáticos usando HQs de modo a problematizar a prática da robótica e a convergir essa prática a outras áreas, como filosofia e sociologia. A análise recorre aos autores que debatem educação profissional e formação omnilateral. Concluiu-se que os materiais didáticos elaborados possibilitaram a integração curricular e permitiram discutir as contradições entre a formação para a polivalência e politecnia. Neste sentido, sob a égide do neoliberalismo e as ameaças da pedagogia das competências, evidencia-se as possibilidades de práticas educativas na educação profissional pautadas em perspectiva crítica.

Palavras-chave: Histórias em quadrinhos; Robótica educacional; Politecnia.

ABSTRACT

This paper examines the experience of curricular integration in the high school using comic books in an educational robotics teaching project carried out at the Federal Institute of Science and Technology of São Paulo – IFSP – in São Carlos, Brazil. Our research group followed and analyzed a teaching project from the perspective of the integrated curriculum. We designed didactic materials using comic books in order to problematize the practice of robotics and to converge this practice to other areas, such as philosophy and sociology. Our approach relies on scholars who debate professional education and omnilateral formation. We concluded that the materials elaborated allowed curricular integration and a discussion of the contradictions between polyvalence and polytechnics education. In this sense, under the aegis of neoliberalism and of threats of competence pedagogy, we reveal the possibilities of critical educational practices in professional education.

Keywords: Comics; Educational robotics; Polytechnics.

1. Introdução

A pesquisa intitulada “Integração Curricular pelas Histórias em Quadrinhos”, foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP/São Carlos durante o ano letivo de 2018. O projeto partiu da pretensão de analisar as possibilidades de consolidação da integração curricular no Ensino Médio Integrado, buscando criar os espaços para a articulação entre conhecimentos técnicos/específicos e os conhecimentos propedêuticos. Esta característica de integração deveria ser própria do Ensino Médio Integrado, mas ainda encontra grandes obstáculos para realização, sendo necessário para consolidação do currículo integrado utilizar uma “ação didática para uma relação não fantasiosa” (MACHADO, 2010), em que se considera a organização curricular como construção dinâmica que depende da participação e capacidade de autoavaliação dos sujeitos envolvidos. Como afirma a autora:

Em quaisquer circunstâncias em que se vise construir currículos integrados, para que haja a possibilidade de êxito, o percurso formativo precisa ser trabalhado como processo desenvolvido em comum, mediante aproximações sucessivas cada vez mais amplas, que concorram para que cada ação didática se torne parte de um conjunto organizado e articulado (MACHADO, 2010, p.81).

Dessa forma, optou-se pelo uso das histórias em quadrinhos – HQs como instrumento para sensibilizar a integração curricular no contexto da pesquisa. Esta foi desenvolvida num projeto de ensino do IFSP – São Carlos articulado à robótica educacional, denominado “Explorando a Robótica como Ferramenta Educacional”. O pesquisador, docente de filosofia e sociologia, buscou conhecer de perto o projeto de Robótica para analisar os potenciais elementos que condicionassem a integração curricular e se, em caso positivo, até que ponto essa integração estreitaria possibilidades para a formação politécnica, numa escola de educação profissional. Pressupunha-se que neste contexto as tentativas de articulação dos conhecimentos científicos/propedêuticos e técnicos poderiam ser apropriadas como mais um recurso de “metodologia ativa” para agregar conhecimentos tácitos para o mercado de trabalho numa perspectiva neoliberal, contribuindo com o ideário da “pedagogia das competências”.

O porquê de as HQs auxiliarem na educação se dá por estas aumentarem a motivação dos alunos, aguçar a curiosidade e o senso crítico; interligar texto/imagem, ampliando a possibilidade de compreensão de conteúdo; possuir alto nível de informação a ser explorado pelo professor na linguagem do aluno; ampliar o leque de meios de comunicação a partir da linguagem gráfica; desenvolver o hábito de leitura; enriquecer o vocabulário dos estudantes; estimular métodos de análise e síntese de mensagens; possuir caráter globalizador, possibilitando a integração entre diferentes áreas e o trabalho interdisciplinar; possibilitar seu uso em qualquer nível escolar, inclusive o universitário. Pode-se ainda apontar que não existem regras para como utilizar as HQs em sala de aula, cabendo ao professor formular as melhores estratégias, desde que se atente para os objetivos buscados e faixa etária dos alunos para a seleção do material (VERGUEIRO, 2014).

Tendo em vista as bases conceituais da educação profissional e tecnológica - EPT numa perspectiva politécnica, os problemas que nortearam o desenvolvimento da pesquisa foram:

- a) As HQs possibilitam a integração curricular no Ensino Médio, ao promover a integração entre conhecimentos técnicos/específicos (informática e robótica) e o conhecimento propedêutico (filosofia e sociologia)?
- b) A Robótica Educacional favorece a realização da integração curricular pelas HQs?

- c) Esta integração curricular que articula HQs e robótica pode favorecer a construção do conhecimento sobre o mundo do trabalho no sentido de permitir a discussão sobre autonomia, trabalho coletivo, e a formação de um olhar mais crítico para a realidade da sociedade de classes mediada pela lógica neoliberal?

A pesquisa teve como objetivo geral investigar a realização de uma experiência pedagógica e curricular mediada pelas HQs, no contexto do projeto de ensino de robótica desenvolvido com estudantes do Ensino Médio Integrado - EMI de um campus do IFSP. A questão de pesquisa que o estudo buscou responder foi: a integração curricular na perspectiva da politécnica é possível neste contexto? Quanto aos objetivos específicos tivemos: identificar as possibilidades do uso das HQs como forma de integração curricular a partir da prática existente nos projetos de ensino de robótica educacional do IFSP – São Carlos; classificar que práticas da robótica educacional permitiriam a elaboração de HQs para uma experiência de ensino que promovesse a integração curricular entre áreas técnica e propedêutica, e formular ações didáticas e pedagógicas que permitiriam o uso das HQs na robótica educacional, possibilitando a integração curricular numa proposta politécnica; analisar em que sentido esta experiência contribuiria para um modelo de ensino profissional que não fragmenta os conhecimentos da realidade.

2. Politécnica e o compromisso com a formação integral dos jovens da classe trabalhadora

A compreensão da educação como agente transformador é tão familiar que, praticamente, percebe-se como dito popular. E, de fato, num primeiro momento, a educação esteve atrelada a vivências e pela transmissão oral, e por meio dela que se possibilitou a transmissão do conhecimento acumulado para as novas gerações. Com o tempo, conforme o acúmulo do conhecimento se expandia, foi necessário sistematizá-lo, levando ao surgimento da instituição escolar segundo um projeto iluminista, e, portanto, burguês, de sociedade, o que fomentou a elaboração de currículos para organizar os conteúdos a serem aprendidos e normatizar as maneiras de se ensinar. Segundo Sacristán (2010):

O conceito de *currículo* e a utilização que fazemos dele aparecem desde os primórdios relacionados à ideia de seleção de conteúdos e de ordem na classificação dos conhecimentos que representam, que será a seleção daquilo que será coberto pela ação de ensinar. Em termos modernos, poderíamos dizer que, com essa invenção unificadora, pode-se, em primeiro lugar, evitar a arbitrariedade na escolha de *o que será ensinado* em cada situação, enquanto, em segundo lugar, se orienta, modela e limita a autonomia dos professores (SACRISTÁN, 2010, p.17).

Ao colocar em discussão a educação e a importância do currículo acabamos associando esta ao papel da escola. No entanto, o processo de educação está além do papel desta instituição, uma vez que este processo faz parte da formação ontológica dos seres humanos que, ao passarem a transformar a natureza de acordo com suas necessidades, pelo trabalho, passam a produzir suas próprias existências, se libertando dos instintos naturais e produzindo as relações sociais e culturais, sendo estas transmitidas para as próximas gerações num processo de educação. A educação, em seu princípio, está mais ligada à prática transformadora pelo trabalho do que às teorias desenvolvidas no âmbito escolar. Mas, por outro lado, com o desenvolvimento das práticas sociais e culturais, com o acúmulo de conhecimentos sobre o mundo e a natureza, tornou-se cada vez mais necessário teorizar as práticas do trabalho para transmiti-las às novas gerações. Sendo assim, foi aprendendo socialmente, pelo trabalho, que se descobriu ser possível ensinar (SAVIANI, 2007).

Trabalho e educação, dessa forma, são ontologicamente uma coisa só. No entanto, se ontologicamente temos uma relação indissociável entre trabalho e educação, historicamente esta relação não se manteve, sendo separada a partir do momento em que se iniciou o processo de divisão do trabalho social, fazendo surgir uma classe que passou a viver do trabalho alheio e, com isso, passando a existir uma educação para formar senhores e outra para formar aqueles que os serviriam, suprimindo com seu trabalho as necessidades daqueles que os dominavam. Tem-se início uma relação de exploração de uma classe dominante sobre outra dominada, separando o trabalho manual do intelectual, a teoria da prática, fazendo com que o trabalho seja visto como uma desagradável necessidade humana, e a escola um local privilegiado a apenas uma classe desta divisão social.

A formação é produto das relações sociais e de produção, e a escola, espaço institucionalizado onde também existe parte dela, é fruto de tais relações. Dessa forma, não foi essencial, inicialmente, mas um luxo, porque foi concebida para atender aos interesses de uma determinada classe, a dos dirigentes. Por ter em sua gênese esse corte de classe e não da totalidade social, a escola tende a descolar-se da sociedade, ao mesmo tempo em que reflete suas contradições (MOURA et al., 2015, p.1059).

Desde a antiguidade até a idade contemporânea, essa relação foi se desenvolvendo, de modo que, a partir da Revolução Industrial, se modificou a relação entre o manual e o intelectual, uma vez que a ciência e a tecnologia passaram a serem usadas para a produção capitalista. Com isso, além da necessidade de instruções básicas para os trabalhadores operarem as máquinas, levando à universalização do ensino, também surgiu a necessidade de um saber mais técnico para a manutenção das máquinas, fazendo surgir o chamado ensino profissionalizante, ao qual se diferenciava em suas funções e objetivos do ensino propedêutico, este necessário para a continuidade dos estudos de formação acadêmica superior. É a dualidade do ensino, existindo escolas para classes sociais distintas, em oposição, com projetos que preconizam futuros diferentes, no qual as escolas propedêuticas formarão as classes dirigentes e as escolas profissionalizantes irão formar trabalhadores.

No Brasil, historicamente o dualismo teve início com a escravidão, e nesta condição, os trabalhadores escravizados necessitavam apenas de instrução de trabalho, mas não da escola (CIAVATTA, 2005). No final do século XIX e início do século XX iniciam-se os processos de industrialização, levando a necessidade de suprir o mercado interno, demandando o ensino profissionalizante. Se de um lado a educação escolar estava ao alcance de todos, do outro existia uma educação para formar trabalhadores e outra para formar dirigentes, estando esta apenas ao alcance das elites. Embora tenham existido tentativas de romper com este dualismo ao longo da história brasileira, sobretudo com o processo de redemocratização nos anos 80, na prática este dualismo se manteve, uma vez que representantes das classes hegemônicas exigiam o fim da influência do Estado na educação, levando a elaboração das Leis de Diretrizes e Bases – LDB, de 1996, a separar, em capítulos diferentes, o Ensino Médio e a Ensino Profissionalizante, sendo necessário romper com tal separação (MOURA, 2007).

Se a história da humanidade é a história da luta de classes (MARX, 2010), mesmo no capitalismo existirão ideais que buscarão sua superação. Neste sentido, correntes do pensamento socialista irão pautar críticas ao modelo econômico burguês e o transporão para a educação, procurando um modelo de ensino que ultrapasse a dualidade na busca de uma formação integral. São termos para essa forma de ensino: omnilateral; unitária; politécnica; tecnológica, dependendo de autores, ideologias e traduções (NOSELLA, 2007). O que todas elas possuem em comum é a ideia de procurar resgatar o trabalho como princípio educativo, permitindo uma formação dos seres humanos enquanto seres sociais que produzem sua própria história, associando as múltiplas dimensões referentes ao trabalho, a ciência e a

cultura (RAMOS, 2008). Dessa forma, a luta por essa educação integral é a luta pela emancipação humana, que pode contribuir para a construção de um outro modelo de sociedade.

Diversos autores esboçaram caminhos para se chegar a este modelo de educação integral, devendo, para isso, integrar ensino médio à educação profissionalizante, não apenas como forma de adestramento para uma profissão, mas resgatando a união entre teoria e prática (*práxis*), fazendo dos seres humanos enquanto seres que constroem sua própria história de maneira autônoma, não a favor do capital, mas a favor dos interesses e direitos da classe trabalhadora (ARAÚJO; RODRIGUES, 2010).

Assim, apesar de ser produto de uma sociedade de classes, que mantém desigualdades em benefício de uma classe dominante, a escola também trará em seu seio o papel transformador da educação, por ser local importante das relações sociais referentes a formação e produção. Discutir modelos de currículo para uma formação além dos interesses dominantes, buscando uma formação integral, é essencial para a transformação da sociedade.

Ao analisar as transformações existentes na educação a partir das transformações dialéticas da história, Gramsci (1982) aponta essas diferenças de uma escola voltada para a formação de uma classe dominante e outra para a classe dominada, salientando que, com os processos de industrialização, surge uma terceira escola, a técnica, de caráter profissional, mas sem aprofundar as bases científicas necessárias para a compreensão da realidade enquanto totalidade. Com isso, as contradições históricas da educação vinculada ao trabalho se mantem em favor da classe dominante, não tendo a educação papel de transformação para além da sociedade capitalista, mas sim para sua reprodução.

Nesse ponto, Gramsci (1982), numa perspectiva do campo marxista, teoriza o que chama de “Escola Unitária”, na qual procuraria inserir os jovens nas atividades sociais depois de terem elevados a maturidade intelectual e prática a partir de certa autonomia. Tal escola deveria ser pública, para atingir a todos e sem divisões sociais, e transformar todas as práticas escolares, desde seus prédios, materiais científicos e ampliação de corpo docente. Para ele, após os primeiros anos, em que se teria a instrumentalização de conhecimentos gerais necessários,

(...) na escola unitária, a última fase deve ser concebida e organizada como a fase decisiva, na qual se tende a criar valores fundamentais do “humanismo”, a autodisciplina e a autonomia moral necessárias a uma posterior especialização, seja ela de caráter científico (estudos universitários), seja de caráter imediatamente prático-produtivo (indústria, burocracia, organização das trocas, etc.) (GRAMSCI, 1982, p. 124).

Ou seja, um modelo diferente das escolas profissionais especializadas, como a imposta pela classe dominante, que predeterminam o futuro dos alunos, não lhes dando condições de escolherem os caminhos que querem seguir. Com a escola unitária, pelo contrário, ter-se-ia uma formação integral e omnilateral, ou seja, considerando as diversas dimensões da formação humana, visando a politecnicidade.

O conceito de politecnicidade está embasado nos escritos marxianos²⁸ como parte da formação integral, na qual se associa a formação intelectual, física e tecnológica, e não como mera aplicação prática das técnicas. O termo foi se desenvolvendo como proposta contra hegemônica das pedagogias dominantes, sobretudo a chamada pedagogia das competências, que visa interesses do mercado, sendo pragmática e tecnicista. Saviani defende a politecnicidade como sendo uma “(...) especialização como domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas utilizadas na produção moderna” (SAVIANI, 2007, p. 161). Neste sentido,

²⁸ Cf. Saviani, 1989; Nosella, 2007; Moura et al., 2015.

“(…) o conceito de politecnicidade implica a união entre escola e trabalho ou, mais especificamente, entre instrução intelectual e trabalho produtivo” (SAVIANI, 2007, p.162).

Dessa forma, ao invés de se manter a chamada dualidade histórica da educação, ou seja, a separação entre os saberes por escolas que priorizam o ensino propedêutico para uma vida acadêmica com qualidade, formando dirigentes e à disposição de poucos, enquanto outras escolas, destinadas à maioria da população, se voltam para uma formação massificada que prioriza competências a favor dos interesses de uma classe dominante, ou de viés profissional, mas sem relação com as bases científicas,

(…) a politecnicidade supõe a articulação entre o trabalho manual e o intelectual. Isto será organizado de modo que se possibilite a assimilação não apenas teórica, mas também prática, dos princípios científicos que estão na base da organização moderna. A partir deste conceito, o aluno terá não apenas de compreender todos os princípios científicos que conhece e assimilou de maneira teórica desde o ensino fundamental – em suma, como a natureza e a sociedade estão constituídas –, mas também de ser capaz de aplicar o conhecimento de que dispõe (SAVIANI, 2003, p.141).

Apontamos, inicialmente, que pelo currículo são organizados e selecionados os conteúdos a serem ensinados e apreendidos. Destarte, a mudança curricular visando a politecnicidade configura-se como fundamental para a consecução da formação integral. Nesse sentido, diversos autores²⁹ passaram a propor um currículo integrado, buscando articular trabalho, ciência, tecnologia e cultura, de modo a não fragmentar os conhecimentos acerca da realidade social, propondo um projeto pedagógico contra hegemônico. No entanto, apesar do modelo de escola unitária de Gramsci defender que primeiramente se deva elevar a maturidade intelectual e prática dos alunos para posteriormente estes escolherem suas especializações (a partir das necessidades observadas na própria realidade), tal cenário denota que a integração já considera também a formação técnica, desde o ensino médio, concretizando-se após históricas lutas da sociedade civil e organizada no Brasil, na Rede Federal de Educação profissional, o Ensino Médio Integrado ao Ensino Técnico³⁰. Neste caso,

O conceito de integração, entretanto, vai além da forma. Não se trata de somar os currículos e/ou cargas horárias referentes ao ensino médio e às habilidades profissionais, mas sim de relacionar, internamente à organização curricular e do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, conhecimentos gerais e específicos; cultura e trabalho; humanismo e tecnologia. A construção dessas relações tem como mediações o trabalho, a produção do conhecimento científico e da cultura. O currículo integrado do ensino médio técnico visa à formação dos trabalhadores como dirigentes, tendo como horizonte a superação da dominação dos trabalhadores e perspectivas de emancipação (RAMOS, 2010, p.51-52).

Os sentidos para a integração passam pela concepção filosófica e ético-política, uma vez que deve considerar os seres humanos como produtos das relações histórico-sociais, reproduzindo suas realidades na medida que os permitem apreendê-las, criticá-las e transformá-las, numa relação de *práxis*, opondo-se à simples formação para o mercado de trabalho. E passam pela concepção epistemológica e pedagógica, uma vez que a realidade deve ser encarada como um todo estruturado e dialético, mediado pelo trabalho social, produzindo conhecimentos que são históricos e sociais. Tais conhecimentos são divididos em

²⁹ Cf. Marise Ramos, 2008; Gaudêncio Frigotto, 2015; Maria Ciavatta, 2005; Dante Moura, 2007; Dermeval Saviani, 2008; Lucília Machado, 2010 entre outros.

³⁰ Lei 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

campos de conhecimento pela ciência, transformando-os em disciplinas no ensino, de modo a facilitar o aprendizado, mas não podendo perder a relação com a totalidade, devendo ser aprendido no campo específico (disciplinaridade) e em relação com outros campos (interdisciplinaridade). Isso se torna necessário para dar o sentido histórico-social ao conhecimento científico, relacionando-o à totalidade. Pedagogicamente, se deve problematizar os processos produtivos em suas múltiplas dimensões (tecnológica, econômica, histórica, ambiental, social, cultural etc.) fazendo com que se integrem os conhecimentos, tanto gerais quanto específicos (RAMOS, 2017).

Ciavatta (2014) aponta ainda que ensino integrado, politecnicidade e educação omnilateral não são sinônimos, mas pertencentes ao mesmo universo de ações educativas que buscam elevar os trabalhadores ao nível de conhecimento e capacidade das elites, tendo condições para mudar o mundo. Isso não quer dizer que se deva adaptar os trabalhadores para o que existe, mas transformar o que existe, num outro modelo de sociedade, sendo a formação integrada, a politecnicidade e a educação omnilateral caminhos possíveis, desde que as políticas educacionais estejam alinhadas a um projeto político contra hegemônico, crítico aos pressupostos neoliberais da sociedade de classes vigente e em defesa da escola pública.

3. Robótica: pressupostos de um projeto de ensino na educação profissional e tecnológica e sua realização

Em busca dessa confluência de elementos teóricos e empíricos, a pesquisa foi desenvolvida num projeto de ensino do IFSP – São Carlos articulado à robótica educacional denominado “Explorando a Robótica como Ferramenta Educacional”, composto por alunos dos cursos do Ensino Médio Integrado de informática para internet e de manutenção de aeronaves. Tendo como justificativa a busca pela multidisciplinaridade, o projeto previa o uso da robótica como ferramenta educacional no sentido de que o aluno construa conhecimento por meio da experimentação, envolvendo a aplicação de várias áreas do conhecimento, como a matemática, física, mecânica e eletrônica, além de exercitar questões como liderança, trabalho em equipe, criatividade, entre outros, por meio da participação em competições e olimpíadas práticas e teóricas de robótica. A metodologia utilizada consistia na investigação livre pelos participantes do projeto, onde eles deveriam buscar a experimentação por meio da criatividade na construção e programação dos robôs, adquirindo conhecimento por iniciativa própria, tornando a aprendizagem significativa e multidisciplinar, uma vez que a robótica reúne diversas áreas do conhecimento.



Figura 1. Kit utilizado para robótica educacional.

Uma vez que a proposta da pesquisa era a busca pela integração curricular entre conhecimentos gerais e específicos, e este projeto de ensino já trazia em sua justificativa a multidisciplinaridade, apesar de ser desenvolvido por professores da área técnica em anos anteriores, entendeu-se ser um ambiente propício para desenvolver a pesquisa ao inserir em sua prática questões próprias do campo da filosofia e da sociologia no sentido de provocar reflexões sobre o mundo do trabalho mediado pela tecnologia da robótica.

Com isso, a fim de atingir os objetivos propostos, procurou-se observar e registrar as práticas do projeto de ensino em robótica educacional, desenvolvido no campus onde a pesquisa foi realizada. Pensou-se em ações didáticas e pedagógicas para desenvolver, ao longo do processo, HQs elaboradas pelo pesquisador, com participação dos professores da área técnica, que apresentariam problemas envolvendo as atividades da robótica, porém contendo elementos conceituais e problematizadores que deveriam ser solucionados pelos alunos. Assim, na HQ da Missão Introdutória foram trabalhados conteúdos como: Mundo do Trabalho e Trabalho Escolar; Trabalho Individual X Trabalho Social; Produção de Mercadorias e Produção de Conhecimento; Relação Homem X Tecnologia. Na HQ da Missão 01 os conteúdos trabalhados foram: Trabalho e Cultura; Relações Sociais e Conflito de Classes; Igualdade e Diversidade; Tecnologia e Meio Ambiente.

O uso de HQs na educação aparece no campo da legislação desde a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, que, após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 determinar a inserção de formas contemporâneas de linguagem e manifestações artísticas, incluiu a necessidade de o aluno ser competente na leitura dessa forma de arte (VERGUEIRO; RAMOS, 2009). Antes disso, desde o surgimento das HQs como meio de comunicação, na segunda metade do século XIX, já trouxeram os debates sobre seus usos e prejuízos educacionais (GONÇALO JUNIOR, 2004), até que nos anos 1960 diversos intelectuais europeus a elevaram como categoria artística, permitindo um outro patamar de discussões (MOYA; OLIVEIRA, 1972).

As HQs elaboradas para a pesquisa foram introdutórias, com duração de três meses, e foram continuadas pelos alunos de maneira a usar as dificuldades e soluções da prática de robótica para criar a continuidade do roteiro de maneira criativa, coletiva e crítica. Como, de maneira geral, não existem HQs sem desenho, a forma de sanar possíveis dificuldades das técnicas de desenho foi a partir de uma ferramenta online disponível no *site* pixton.com/br, a partir do qual foram produzidas as HQs introdutórias feitas pelo professor pesquisador, bem

como suas continuidades feitas pelos alunos. Dessa forma, as etapas do projeto de ensino foram aplicadas da seguinte forma:

Etapa 1 – HQ Introdutória: No início das atividades da Robótica Educacional no 2º semestre, foi apresentado aos alunos a proposta didática, explicando o funcionamento do uso de HQs para propor missões a serem aplicadas com o uso dos robôs e que seriam continuadas pelos alunos. Para isso, foi elaborada uma história em quadrinhos introdutória, apresentando um tema fantasioso e os convidando a participar. Nesta etapa, foi possível analisar as habilidades de leitura de HQs dos alunos, assim como foi solicitado o cadastro no site da ferramenta educacional Pixton. A duração desta etapa foi de um encontro (2 horas), sendo realizado na sala da robótica.

Etapa 2 – Missões: Momento em que os alunos entraram em contato, por meio das HQs elaboradas pelo pesquisador, com as missões que os robôs deveriam desempenhar na prática. As missões se basearam em pistas utilizadas em competições de robótica educacional, mas sendo acrescidas uma história fantasiosa em que continha temas que permitiam uma reflexão crítica sobre as contradições do mundo do trabalho e da realidade social. A duração desta etapa de apresentação das missões por meio das HQs foi de um encontro (2 horas), sendo realizada na sala da robótica para que os alunos pudessem, ao receber a missão, começarem a pensar as ideias práticas tendo seus robôs em mãos.

Etapa 3 – Prática Robótica: Sabendo qual a missão, foi o momento de programar os robôs para cumpri-las. Nesta etapa, os alunos testavam diversas vezes as programações até chegarem a uma que pudessem realizar a missão proposta. Ao chegar a essa programação, foram utilizadas regras similares as das competições de robótica educacional para checar o sucesso ou não da programação. A proposta inicial era realizar uma missão por mês, com duração desta etapa de dois a três encontros (2 horas cada). No entanto, das quatro missões pensadas, além da introdutória, apenas uma se realizou, levando mais tempo que o necessário (3 meses) sobretudo por conta dos kits robóticos não serem novos e seus dispositivos já não funcionarem com a mesma precisão devida. Essa fase teve início logo após a apresentação da missão por meio das HQs, na sala da robótica e com a pista de treino devidamente montada pelos professores de acordo com a missão.

Etapa 4 – Elaboração das HQs: Após a etapa da prática robótica, os alunos deveriam dar continuidade às HQs a partir das experiências que tiveram em sua aplicação, procurando fantasiar de acordo com a HQ inicial, expondo suas reflexões, dificuldades e realizações. Esta seria uma etapa fundamental do projeto de ensino, pois seria a partir do que os alunos produziram que se possibilitaria a análise da realização ou não da integração curricular e do uso da robótica educacional numa perspectiva crítica respaldada pelo pensamento filosófico e sociológico. A duração desta etapa seria de um encontro (2 horas), podendo ser continuada em horários externos ao do encontro com o auxílio dos monitores, e devendo os professores se manterem a disposição dos alunos e monitores para eventuais dúvidas e dificuldades. No entanto, tal etapa levou mais tempo que o esperado (1 mês) e os resultados não foram os esperados, como apresentaremos mais à frente.

Etapa 5 – Socialização: Momento final do projeto de ensino, onde os alunos apresentariam suas produções para as demais equipes e professores, sendo realizada uma troca de experiências e aprendizados. Neste momento, a mediação das discussões por parte dos professores seria fundamental, uma vez que a proposta era a construção social do conhecimento, e não apenas a discussão de saberes comuns pautados no senso comum. Tendo professores e alunos como sujeitos da pesquisa e da produção das HQs, a intenção era que estes apontassem os sentidos e significados que a experiência pedagógica teve em suas formações e aprendizagens. A duração desta etapa seria de um encontro (2 horas), e serviria de base para que os professores analisassem criticamente suas práticas tendo em vista o projeto político e pedagógico do Ensino Médio Integrado.

4. Histórias em quadrinhos e currículo integrado: instrumento para a formação crítica

O projeto de ensino teve início em agosto de 2018, com alunos dos cursos de Ensino Médio Integrado em informática para internet e de Ensino Médio Integrado em manutenção de aeronaves, totalizando 11 alunos divididos em 3 turmas. Por um lado, as HQs tiveram boa aceitação dos alunos, que se interessaram pela ideia e se mostraram instigados pelo recurso. Por outro lado, o que se percebeu é que o interesse estava apenas na HQ em si, e não em toda explicação que compõe o projeto de ensino integrador sobre seu uso e possibilidades, uma vez que tal material possuía uma introdução geral, que procurava explicar os propósitos da pesquisa; a atividade para as equipes de robótica, contendo a pista que os robôs teriam que seguir de acordo com a HQ; dicas conceituais, estando a problematização sobre as contradições do mundo do trabalho e questões reflexivas para ajudar a elaborar o roteiro da HQ feita pelos alunos; e explicações sobre o uso da ferramenta Pixton, auxiliando na elaboração de cenários e personagens.

Uma primeira análise desta experiência, que consistiu na observação sistemática do projeto de ensino integrador, nos levou a consideração de que, para o uso deste instrumento na robótica educacional, não foi útil entregar as HQs para os alunos e aguardar que eles tomassem a iniciativa para associar conceitos aprendidos em aulas das diferentes áreas, adquirindo conhecimento por iniciativa própria e levando a integração de conteúdos e temas. A dinâmica presente no projeto de ensino, como observado desde o início do ano, em que os alunos são os agentes e os professores apenas mediadores, se mostrou contrária a proposta de integração curricular e formação integral, sendo necessário, para tal, que as HQs incentivem os alunos, mas priorizando a função diretiva do professor; que seja considerado o conhecimento específico e a cultura acumulada historicamente, de forma lógica e sistematizada, transmitindo e assimilando os conteúdos necessários (SAVIANI, 2008), no caso, da filosofia, sociologia e os relacionados a área técnica desenvolvidos na robótica. Fragilizando o papel central do professor, o uso das HQs como instrumento de mediação em si, como se constituiu no material elaborado, não contribuiu para o processo de integração de conhecimentos científicos e técnicos. Ao não se apropriar dos conhecimentos científicos que os professores de diferentes áreas possuem, o aluno permanecerá na mesma condição que se encontra, não possibilitando a formação integral e, muito menos, a autonomia e emancipação, condições que a proposta de um ensino médio politécnico busca alcançar.

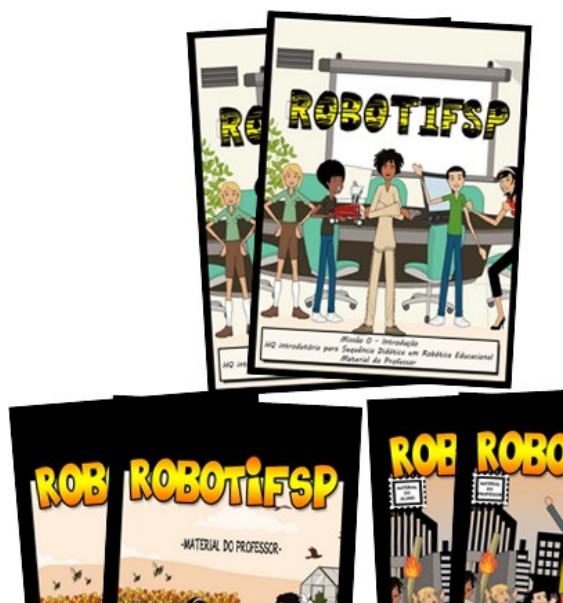


Figura 2. Material didático elaborado para robótica educacional.

Tais constatações apenas comprovam os argumentos trazidos por pesquisadores brasileiros que discutem a politecnicidade, no campo da educação, como Marise Ramos (2008) (2010) (2017), Gaudêncio Frigotto (2015), Maria Ciavatta (2014), Dante Moura (2007) (2015), Dermeval Saviani (2003) (2007), Lucília Machado (2010) entre outros. Afinal, se a proposta é fugir do tecnicismo e da pedagogia das competências, a função isolada de um material didático tende a secundarizar o papel do professor, pois qualquer agente, sendo docente ou não e não importando que ideologias pedagógicas trouxesse, poderia aplicá-lo, minimizando o compromisso com a proposta política e pedagógica da formação integral, apesar de poder se realizar a integração curricular, uma vez que tal integração interessa também aos setores dominantes, com interesses bem distintos.

São os riscos das chamadas “pedagogias ativas”, sobre o qual Araújo e Frigotto (2015) apontam: “O conceito Pedagogia Ativa é hoje polissêmico já que ele ajuda a caracterizar tanto projetos que visam à transformação quanto projetos que visam à conformação social” (p.73).

Santomé (1998) e Antunes (1999) demonstram isso ao analisar as transformações existentes na educação a partir das transformações capitalistas, apontando como a passagem do Taylorismo ao Toyotismo gerou um modelo de escola que, ao invés de descolar os conhecimentos da realidade com os conhecimentos escolares, em nome da obediência e submissão à autoridade, como era próprio no Taylorismo, passou a valorizar o conhecimento científico, a importância do professor e a autonomia dos alunos, mas de maneira acrítica, de forma a garantir maior produtividade pela constante especialização, polivalência e plurifuncionalidade de seus trabalhadores, flexibilizando funções e estimulando a competitividade entre eles.

Apesar da pesquisa sobre a integração curricular pelas HQs ter se realizado em uma instituição de ensino que tem a formação integral como fundamento político e pedagógico e a politecnicidade como horizonte, tem-se como hipótese que os desafios e resistências encontrados apareceram pois, o projeto de robótica educacional, se aproxima muito mais de uma perspectiva de educação polivalente do que politécnica. Assim:

A robótica é considerada hoje a mola mestra de uma nova mutação dos meios de produção, isto devido a sua versatilidade, em oposição à automação fixa ou “hard”, atualmente dominante na indústria. Os robôs, graças ao seu sistema lógico ou informado, podem ser reprogramados e utilizados em uma grande variedade de

tarefas. Mas, não é reprogramação o fator mais importante na versatilidade desejada e sim a adaptação às variações no seu ambiente de trabalho, mediante um sistema adequado de percepção e tratamento de informação (SILVA, 2009, p.10).

A partir disso, o autor defende seu uso na educação, pontuando as habilidades que a prática permite desenvolver:

Desenvolver a autonomia, isto é, a capacidade de se posicionar, elaborar projetos pessoais, participar na tomada de decisões coletivas; Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo: respeito a opiniões dos outros; Proporcionar o desenvolvimento de projetos utilizando conhecimento de diversas áreas; Desenvolver a capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema; Desenvolver habilidades e competências ligadas à lógica, noção espacial, pensamento matemático, trabalho em grupo, organização e planejamento de projetos envolvendo robôs; Promover a interdisciplinaridade, favorecendo a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: linguagem, matemática, física, ciências, história, geografia, artes, etc. (SILVA, 2009, p. 45).

As contribuições da robótica para a educação são muitas, mas, se ao iniciar este texto trazíamos o caráter da educação como agente transformador, cabe, então, perguntar: um projeto de robótica, num contexto capitalista sob a lógica neoliberal, transforma para quê? Com quais interesses? Para quem? Por mais que a robótica promova a integração de conceitos e diversos outros elementos, ao ser utilizada dentro da lógica dominante, sua contribuição escapa à formação de uma consciência crítica, integral e omnilateral, estando voltada mais para sua aplicação prática diretamente ligada aos interesses pragmáticos da indústria e do mercado.

Young (2007), ao questionar para que serve a escola, também tratará dos diferentes interesses para a elaboração do currículo, afirmando que a escola é local de aquisição de conhecimento, mas sendo necessário que, para isso não haja contradição com ideias democráticas e de justiça social. Para o autor, com o passar do tempo, o currículo passou a ser visto como necessário para diversos fins, tanto para colocar certos grupos em seus lugares como para controlar e disciplinar a sociedade com interesses de mercado e poder. Com isso, a escola servirá tanto para a emancipação como para a dominação, e isso será determinado tanto a partir de *quem* tem direito a escolarização quanto ao *o que* se recebe por ela, ou seja, pelo currículo. Se o *quem* levou a luta pela universalização do acesso à educação, *o que* levou a diferenciação do conhecimento escolar e o não escolar, sendo o primeiro aquele que não se tem em nenhum outro lugar se não na escola.

Assim, para Young (2007), a escola para a dominação se valerá de um currículo associado ao “conhecimento dos poderosos”, pois é definido por estes a partir de seus interesses. Já a escola para a emancipação trará em seu currículo o “conhecimento poderoso”, que é o conhecimento que pode transformar o mundo, sendo mais especializado e se encontrando além de meras escolhas individuais de alunos, por serem mais teóricos, generalizados e universais, mas que, estando em posse dos alunos, tem esse poder de transformar.

Esse conceito não se refere a quem tem mais acesso ao conhecimento ou quem o legitima, embora ambas sejam questões importantes, mas refere-se ao que o conhecimento pode fazer, como, por exemplo, fornecer explicações confiáveis ou novas formas de se pensar a respeito do mundo (YOUNG, 2007, p.1294).

Dessa forma, ao levar em conta apenas o contexto e interesse dos alunos para elaborar o currículo, traz consigo o risco de não fornecer a eles o “conhecimento poderoso” e, com isso,

ao invés de emancipá-los, contribuir para a apropriação de “competências e habilidades” que tendem a reprodução das práticas neoliberais.

Retomando a discussão sobre a possibilidade de integração curricular pelas HQs na robótica educacional, num contexto carente de discussões coletivas e críticas sobre o potencial do projeto da robótica e a incorporação de instrumentos mediadores, como as HQs, configurou-se uma situação pedagógica que fragilizou a apropriação de conceitos que são fundamentais para estruturar o pensamento científico e a compreensão objetiva da realidade.

Consideramos (...) que o desenvolvimento de práticas pedagógicas integradoras não depende, apenas, de soluções didáticas, elas requerem, principalmente, soluções ético-políticas. Ou seja, a definição clara de finalidades políticas e educacionais emancipadoras e o compromisso com elas próprias é condição para a concretização do projeto de ensino integrado, sem o que essa proposta pode ser reduzida a um modismo pedagógico vazio de significado político de transformação (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p.64).

Ao buscar a integração curricular neste contexto, o que se realizou foram práticas pedagógicas integradoras, que vislumbraram possibilidades da robótica educacional como uma experiência pedagógica tendo as HQs como instrumentos mediadores para problematização do desenvolvimento das novas tecnologias e do mundo do trabalho, num contexto de educação profissional e tecnológica. A ausência de processos formativos no tempo e espaço do projeto da robótica entre os docentes que compunham o grupo não permitiu apropriações claras das finalidades políticas e educacionais emancipadoras, que fundamentam a gênese do Ensino Médio Integrado nos Institutos Federais, assim dificultando o compromisso com elas.

Logo no início do desenvolvimento do projeto, que visava integrar a área técnica com a propedêutica, os docentes da área técnica deixaram de comparecer ao projeto de ensino, já que o professor pesquisador havia se comprometido a acompanhar e, portanto, fazer a mediação do projeto de ensino.

A atitude docente integradora (...) parece ser também fator decisivo à construção de práticas pedagógicas de integração, já que supõe um compromisso com a transformação social e a recusa à lógica pragmática, que hegemoniza as políticas e os projetos educacionais hegemônicos no Brasil (ARAUJO; FRIGOTTO, 2015, p.76).

Com isso, os diferentes conhecimentos não foram transmitidos sistematicamente aos alunos do projeto, ficando vagos e sem fundamentação teórica, fatores estes que se refletiram na produção das HQs, também com histórias vagas e sem fundamentação. As etapas mais importantes do projeto, a saber a construção e integração dos conhecimentos entre alunos e professores, refletindo na forma de HQs críticas e reflexivas, levando a socialização desse saber de maneira que alunos e professores repensassem suas práticas na reelaboração da realidade do mundo do trabalho e das novas tecnologias, não se realizaram, dificultando a busca por caminhos que viabilizem uma formação crítica.

Apesar das fragilidades identificadas, evidenciam-se problematizações e análises significativas, tanto para os alunos quanto para os professores. Estes se mostravam encantados com um material didático que possibilitava articular diferentes disciplinas com suas áreas de atuação. Aqueles se sentiram realizados por cumprirem a rigor as orientações da proposta, tendo cumprido todas as etapas e encontrando a integração curricular durante o processo, como demonstra a fala de um aluno do curso de Ensino Médio Integrado em informática para internet, em entrevista com as equipes ao fim do processo:

Eu gostei de participar da pesquisa. Gostei das HQs, do modo como a história foi contada, (como) foi apresentada as ideias, os questionamentos. Na parte da programação eu achei que foi uma parte fácil também, por conta da gente ter uma lógica de programação, uma matéria voltada para isso que é algoritmos, que propôs a integração curricular e eu acho que na parte do robô a única coisa que faltou foi os sensores que estavam com problemas, mas a gente conseguiu realizar a missão. Só alguns obstáculos que a gente não conseguiu passar, mas eu acho que, de modo geral, a gente foi bem para a missão (...).

O outro aluno, agora do curso de Ensino Médio Integrado em manutenção de aeronaves, também aponta para um ponto positivo do projeto ao ser pedido que explicasse do que se tratava o material utilizado na pesquisa:

Esse material se trata da integração (...) dos quadrinhos com algumas questões do mundo que a gente vive. Então a partir da cultura, do trabalho, mundo do trabalho, mercado de trabalho, algumas questões que a gente não sabia como que era e isso nos ajudou a entender e nos ajudou entender de uma forma mais legal, porque a gente teve que fazer quadrinhos em cima disso. Então acho que foi uma experiência boa.

A partir dos relatos também foi possível perceber a construção de uma perspectiva crítica, de ressignificação das suas práticas e suas vidas como estudantes, jovens, e futuros trabalhadores, como demonstra o trecho da entrevista com alunos do curso de Ensino Médio Integrado em informática para internet:

Aluno 1: Eu gostei das questões sociais que são abordadas nas histórias em quadrinhos (...)

Aluno 2: Eu acho que a história mostrou uma outra realidade, [em] que o intuito das pessoas é usar o robô pra ajudar outros seres ou outras pessoas, que é bem diferente do que acontece na nossa realidade, que as pessoas sempre têm um interesse por trás.

Pesquisador: Poderiam dar uma ideia do interesse por trás do uso das tecnologias, só para ficar mais claro?

Aluno 2: Eu anotei algum exemplo da indústria farmacêutica, por exemplo, que elas desenvolvem com muita tecnologia os remédios, que no caso, as pessoas que utilizam esses remédios, elas tem que pagar pra ter o direito à vida sendo que essas indústrias poderiam disponibilizar de forma gratuita os seus estudos para as outras pessoas também terem o direito à vida.

(...)

Pesquisador: Como vocês acham que o material propõe essa reflexão na realidade dos alunos com a sociedade como um todo?

Aluno 3: Eu acho que é um trabalho que a gente está sendo preparado para entrar no mercado de trabalho, por causa do curso técnico, e também a gente já está chegando na idade de começar a trabalhar.

Aluno 2: E que no começo do quadrinho mostra uma questão social dos alunos, que tem muitos alunos que tem essa questão social, que eles produzem uma coisa que não vai ficar para eles. O quadrinho trabalha com essa questão.

Aluno 3: E tem também essa relação de que [essa produção] não é individual, mas sim um trabalho social.

O mesmo pôde ser percebido em relação aos alunos do curso de Ensino Médio Integrado em manutenção de aeronaves, como demonstra o trecho abaixo:

Aluno 1: acho que a parte que me chama mais atenção é esse diferencial de conseguir integrar essas questões sociais que existem, (...) as coisas que a gente não consegue enxergar tão bem (...) e além de tudo isso usar a robótica junto. Então acho que isso é um diferencial muito legal desse projeto.

(...)

Pesquisador: o material propõe reflexão sobre a realidade social dos alunos em relação a sociedade como um todo?

Aluno 1: Bastante. No primeiro momento que você apresentou esse projeto a gente começou a discutir sobre a diferença de poder econômico de pessoas que, por exemplo, tem a oportunidade de estudar numa escola boa, uma escola como o IFSP, por exemplo, que tem professores, que tem uma aula muito boa e, comparando com pessoas que não tiveram tanta oportunidade, então a gente consegue comparar bastante com a nossa realidade, e com a realidade dos outros, como tá lá fora, de como, talvez, vai ser quando a gente estiver mais pra frente.

Pesquisador: O material leva os alunos a questionar o modelo de sociedade vigente?

Aluno 1: Muito, porque nós vemos muitas falhas nisso, e esse projeto nos ajudou a enxergar bastante disso, colocando essas questões (...) do que que está errado nessa sociedade, da gente só visar o lucro quando a gente vai trabalhar. É lucro, lucro, dinheiro... não pensa em outra coisa. Então a gente acaba achando vários erros nisso, por exemplo, destruindo a natureza, (...) usando a tecnologia pra coisas erradas, então a gente vê vários pontos negativos que a gente achou nesse projeto.

Neste último trecho o aluno apontou para as diferenças de oportunidades de quem estuda em “uma escola boa, como o IFSP” e aqueles que não tiveram essa oportunidade. Considerando as reflexões trazidas ao longo do texto, pode-se considerar que a “boa escola” é aquela que possui uma boa formação propedêutica que possibilitará aos alunos terem autonomia em suas escolhas formativas, seja em nível superior ou profissionalizante, enquanto a “má escola” seria aquela que prende o aluno a sua condição social, conduzindo-o a uma profissão que não foi escolhida por ele, embora necessária para sua sobrevivência. Nesse ponto torna-se necessário trazer à discussão a importância das escolas públicas, sendo o IFSP uma delas, embora destoante do que se estigmatizou ser escola pública. Enquanto “boa escola”, não se está aqui considerando apenas um professor dedicado e comprometido com a educação e seus alunos, embora certamente isso seja fundamental, mas, sobretudo, que tais professores tenham as condições materiais e intelectuais para realizar tal trabalho, tanto em estruturas físicas de ensino, a apoio de colegas, coordenadores e diretores, a salários dignos, a projetos políticos-pedagógicos bem estruturados, a financiamento público, enfim, entre tantas outras coisas para garantir uma educação pública, gratuita e de qualidade socialmente referenciada. Embora ainda longe do ideal, certamente os Institutos Federais estão mais próximos dessas condições do que os modelos de escola pública estaduais brasileiros. Seria ingênuo esperar que, massacrados com acúmulo de cargos, divididos em várias escolas, com cargas horárias abusivas e salários defasados, os professores terão condições de realizar tais tarefas em todas as suas turmas.

Vale ainda ressaltar que a formação integral não ocorre se estiver fragmentado o conhecimento construído e acumulado historicamente, sendo necessária a integração desses conhecimentos. Com isso, um único professor pode garantir uma formação crítica relacionada à sua disciplina, mas, para que tal formação seja integral, é necessário que todo um corpo docente se integre, numa proposta pedagógica integradora. Esse tipo de ação deveria ser própria do Ensino Médio Integrado presente nos Institutos Federais, já que possui como princípio norteador a articulação entre educação básica e profissional na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento e a intervenção social³¹, visando à formação dos trabalhadores como dirigentes, tendo como horizonte a superação da dominação dos trabalhadores.

³¹ Capítulo IV, Art.6º, Item IV da Resolução CNE/CEB 6/2012 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica.

Os IF podem ter papel estratégico em um novo modelo de desenvolvimento para o país – se souberem desenvolver também seu perfil, sua peculiaridade, seu papel muito próprio, sem tentar imitar as formas de funcionamento de sua irmã maior, a universidade. Não porque esta última seja inútil ou menos importante, longe disso. Mas o IF tem outra realidade e outro perfil. Vai ser um desafio combinar essas formas, sem produzir empastelamento e homogeneidade artificial. (MORAIS, 2018, p. 41).

O desafio apresentado no trecho passa por todo processo de compreensão do papel dos Institutos Federais e seus compromissos com a formação da classe trabalhadora, e, mais do que isso, a realização desses compromissos. Para tal realização é fundamental que os Institutos Federais invistam em processos formativos que centralizem a discussão do Ensino Médio Integrado, dos fundamentos da educação e do compromisso coletivo de docentes e gestores com práticas emancipatórias e críticas na e para a educação básica pública.

Por fim, a escola unitária preconizada por Gramsci ou a politécnica defendida por Saviani e outros pensadores socialistas só é possível de fato com a superação da lógica do capital e da sociedade de classes, sendo sua busca, numa sociedade capitalista que tem as pedagogias neoliberais hegemônicas, uma forma de luta enquanto projeto contra hegemônico. Com isso, se o caminho para a ruptura com os paradigmas dominantes na educação para intencional uma formação politécnica e integral se mostraram cheios de desafios, ao menos se pode defender, com a pesquisa apresentada, que as HQs são instrumentos de mediação do sujeito com a realidade, no sentido de viabilizar uma compreensão objetiva, crítica e menos fragmentada perante ela.

5. Considerações finais

De maneira geral, três condições sinalizam limites do projeto de integração curricular que articulava HQs e Robótica. O primeiro é o fato da Robótica ser um projeto educacional afinado com uma área ligada quase que exclusivamente ao mercado, ou seja, afinada com a formação do “profissional polivalente” comprometido de forma pouco crítica com a “indústria 4.0”. A segunda condição foi o modo escolhido para se buscar tal integração, elaborando um material didático que buscava orientar a prática pedagógica, fazendo com que a centralidade dos professores tenha sido colocada em segundo plano. A terceira condição foi que, uma vez que o Ensino Médio Integrado existe como necessidade imediata concreta de jovens terem que iniciar a vida no mundo do trabalho mais cedo, mas que isso não é o ideal para a formação integral/politécnica, uma sensível contradição ao desenvolver a pesquisa na robótica foi considerar que, ao tentar integrar os conhecimentos gerais aos da área técnica ter-se-ia uma aproximação com a politécnica, quando, objetivamente, acabou por deixar de lado caminhos para a formação integral (articulando trabalho, ciência, tecnologia e cultura) para se aproximar da formação tecnicista/polivalente.

Com isso, as limitações da pesquisa estão postas, o que não quer dizer que não tenham sido construídas possibilidades de integração de diferentes dimensões do conhecimento e formação crítica, como evidencia a fala dos alunos envolvidos na pesquisa. Apontamos que, de acordo com Araújo e Frigotto (2015), as práticas pedagógicas integradoras dependem, além de soluções didáticas, de soluções ético-políticas e de atitudes docentes integradoras, necessitando do compromisso com a transformação social para além da lógica hegemônica. Se o projeto de robótica educacional que utilizava as HQs para promover a integração das diferentes áreas fosse realizado dentro destes parâmetros, de forma coletiva comprometido com a formação politécnica, as aprendizagens e processos formativos teriam os sentidos e significados mais alinhados com esta proposta política e pedagógica.

A educação politécnica constitui-se projeto contra hegemônico, que indica uma travessia para outro modelo de sociedade. Porém, a rede federal que agrega a maior oferta do Ensino Médio Integrado no Brasil, representa apenas 2,4% das matrículas de acordo com o Censo da Educação Básica 2018³², o que sinaliza a necessidade não apenas de sua implementação, mas também sua universalização, preservando garantias de financiamento e políticas públicas de acesso e permanência de estudantes, além da necessidade de se desenvolver experiências que de fato levem a essa integração e suas possibilidades de superação das políticas educacionais e curriculares alinhadas ao vigente projeto neoliberal de sociedade no Brasil.

No entanto, a implementação do Ensino Médio Integrado no recente histórico de consolidação da rede federal de educação profissional enfrenta uma conjuntura atual de fortalecimento das políticas neoliberais evidenciadas, especialmente, pela Emenda Constitucional 95/2016, conhecida como PEC do teto de gastos públicos, e pela Reforma do Ensino Médio (Lei 13.415/2017) que colocam em risco a sobrevivência deste projeto de educação mediante um projeto de desmonte do Estado e da escola pública.

Referências

ANTUNES, Ricardo. Os sentidos do trabalho: ensaio sobre a qualificação e a negação do trabalho. São Paulo: Boitempo, 1999.

ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima; FRIGOTTO, Gaudêncio. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61–80, 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/viewFile/7956/5723>>. Acesso em: 19 out. 2018.

ARAÚJO, Ronaldo Marcos de Lima; RODRIGUES, Doriedson do Socorro. Referências sobre práticas formativas em educação profissional: o velho travestido de novo ante o efetivamente novo. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, mai./ago. 2018. Disponível em: <<http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/download/218/201>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

BRASIL, Lei nº 13.145, de 16 de fevereiro de 2017. Altera a Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Medida Provisória MPV 746/2016. Brasília, 22 set. 2016a. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2016/medidaprovisoria-746-22-setembro-016-783654-exposicaodemotivos-151127-pe.html>. Acesso em: 15 abr. 2020.

_____. Presidência da República. Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016b. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 15 dez. 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CIAVATTA, Maria. A formação integrada: A escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. **Trabalho Necessário**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 1-20, jan./dez. 2005. Disponível em: <http://www.uff.br/trabalhonecessario/images/TN_03/TN3_CIAVATTA.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2017.

_____, Maria. O ensino integrado, a politécnica e a educação omnilateral. Por que lutamos?

³²Disponível

em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/resumos_tecnicos/resumo_tecnico_censo_educacao_basica_2018.pdf> Acesso em: 06 mar. 2020.

- Trabalho e Educação**, Belo Horizonte, v.23, n.1, p.187-205, jan.-abr., 2014.
- GONÇALO JUNIOR. **A guerra dos gibis**. São Paulo: Ópera Gráfica, 2004.
- GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.
- MACHADO, Lucília. Ensino médio e técnico com currículos integrados: propostas de ação didática para uma relação não fantasiosa. In: MOLL, Jaqueline (Org.) **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. São Paulo: Artmed, 2010.
- MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **O manifesto do partido comunista**. Porto Alegre: L&PM, 2010.
- MORAIS, Reginaldo. Educação Superior no Brasil: passado torto, presente difícil, futuro incerto. In: **Escola pública: tempos difíceis, mas não impossíveis**. Uberlândia: Navegando, 2018.
- MOURA, Dante Henrique. Educação básica e Educação Profissional e Tecnológica: dualidade histórica e perspectiva de integração. **Holos**, Natal, v. 2, n. 23, p. 1-27, jan./dez. 2007. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110>>. Acesso em: 13 fev. 2017.
- MOURA, Dante Henrique et alii. Politecnicidade e formação integrada: confrontos conceituais, projetos políticos e contradições históricas da educação brasileira. **Revista Brasileira de Educação**, v.20, n.63, out.-dez. 2015.
- MOYA, Alvaro de; OLIVEIRA, Reinaldo de. História (dos quadrinhos) no Brasil. In: **Shazam!** São Paulo: Perspectiva, 1972.
- NOSELLA, Paolo. Trabalho e perspectivas de formação dos trabalhadores: para além da formação politécnica. **Revista Brasileira de Educação**, Ceará, v. 12, n. 34, p. 137-181, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a11v1234.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2017.
- RAMOS, Marise Nogueira. Concepção do ensino médio integrado. **Seminário sobre ensino médio**, Pará, p. 1-26, mai. 2008. Disponível em: <http://www.iiiep.org.br/curriculo_integrado.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2017.
- _____, Marise Nogueira. Ensino médio integrado: ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. In: MOLL, Jaqueline (Org.) **Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: desafios, tensões e possibilidades**. São Paulo: Artmed, 2010.
- _____, Marise Nogueira. Ensino médio integrado: lutas históricas e resistências em tempos de regressão. In: ARAÚJO, Adilson Cezar; SILVA, Claudio Nascimento. **Ensino médio integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Editora IFB, 2017.
- SACRISTAN, José Gimeno. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2010.
- SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. Campinas: Editores Associados, 2008.
- _____, Dermeval. O choque teórico da politecnicidade. **Trabalho, Educação e Saúde**, [online], v. 1, n. 1, p. 131-152, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v1n1/10.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2017.
- _____, Dermeval. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**, [S.L], v. 12, n. 32, p. 152-180, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2017.
- SILVA, Alzira Ferreira da. **Roboeduc: Uma metodologia de aprendizado em robótica educacional**. Tese (Doutorado) - UFRN, Rio Grande do Norte, 2009.

VERGUEIRO, Waldomiro. Uso das HQs no ensino. In: RAMA, Ângela; VERGUEIRO, Waldomiro (Orgs.) **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2014.

VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: VERGUEIRO, Waldomiro; RAMOS, Paulo (Orgs.) **Quadrinhos na educação: da rejeição à prática**. São Paulo: Contexto, 2009.

YOUNG, Michael. Pra que servem as escolas? **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 101, p. 1287-1302, set./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v28n101/a0228101.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2018.