

DO SISTEMA RUSSO DE ARTES MECÂNICAS À SÉRIE METÓDICA OCUPACIONAL: ANÁLISE DA GÊNESE DA APRENDIZAGEM SISTEMÁTICA NO ENSINO INDUSTRIAL BRASILEIRO (1868-1942)

FROM THE RUSSIAN SYSTEM OF MECHANICAL ARTS TO THE OCCUPATIONAL METHODOLOGICAL SERIES: ANALYSIS OF THE GENESIS OF SYSTEMATIC LEARNING IN BRAZILIAN INDUSTRIAL EDUCATION (1868-1942)

Zilka Sulamita Teixeira*
zilkas.teixeira@gmail.com

Marcelo Lima**
marcelo.lima@ufes.br

RESUMO: Neste artigo, discutimos a gênese da aprendizagem sistemática no Brasil, descrevendo o Sistema Russo de Artes Mecânicas (Victor Della-Vos - início da segunda metade do século XIX - SRAM) e seus desdobramentos nas Series Metódicas Ocupacionais (Roberto Mange - primeira metade do século XX - SMO). Por meio de uma análise bibliográfica orientada pelo método de observação histórica de Bloch (2001), percebemos forte influência, mas também descontinuidade, entre uma didática e outra, mas também identificamos abandono desse legado pedagógico pelo sistema S a partir do início do século XXI.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem sistemática; Sistema Russo de Artes Mecânicas; Séries Metódicas Ocupacionais.

ABSTRACT: In this article, we discuss the genesis of systematic learning in Brazil, describing the Russian System of Mechanical Arts (Victor Della-Vos - beginning of the second half of the 19th century - SRAM) and its developments in the Occupational Methodical Series (Roberto Mange - first half of the 20th century - SMO). Through a bibliographic analysis guided by Bloch's historical observation method (2001), we perceived a strong influence, but also discontinuity, between one didactic and another, but we also identified abandonment of this pedagogical legacy by the S system from the beginning of the 21st century.

KEYWORDS: Systematic learning; Russian Mechanical Arts System; Occupational Methodical Series.

Introdução

No bojo do processo de desenvolvimento urbano do século XI, surgiram na Europa as corporações de ofício, associações organizadas por ramo de trabalho que detinham controle sobre a produção de determinados produtos e sobre a aprendizagem dos ofícios a ela ligados. Com a ascensão e o fortalecimento do capitalismo industrial e da ciência moderna, as corporações foram perdendo lugar, inclusive por conta do controle do processo produtivo, até chegarem à sua extinção no fim do século XVIII.

*Doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo. Atua no campo educacional desde 2000, possui experiência docente (na educação básica e na educação superior), como pedagoga, diretora escolar e gerente de educação. Atualmente é membro do Instituto de Pesquisa em Educação e Educação Física da UFES (Proteoria) e gestora do Núcleo Pedagógico da Faesa Centro Universitário.

**Doutor em Educação e Pós-doutor em historiografia da educação profissional (Universidade Federal Fluminense). Professor Associado II do DEPS-UFES, Membro do PPGE-UFES e GETAE (LAGEBES). Representa o Centro de Educação no conselho de ensino e pesquisa da UFES e Coordena o GT 09 "Trabalho e Educação" da Anped. Atua nos grupos Neddade (UFF), THESE (UFF-Fiocruz-UERJ) "EM pesquisa" (UNICAMPI-UFPR).

Marcadas pela hierarquia dos mestres de ofícios sobre seus aprendizes, e pelo controle que os primeiros exerciam sobre a própria produção, as corporações regulavam os processos produtivos artesanais nas cidades e nas vilas por meio de regulamentações próprias que incluíam um rigoroso controle da qualidade do processo de produção, dos preços dos produtos, dos vencimentos dos mestres de ofícios, da assistência aos membros mais pobres, às viúvas e aos órfãos, bem como das regras de ingresso no ofício e de preparação dos aprendizes e artífices (RUGIU, 1998).

Nessas associações, o processo de formação de aprendizes se caracterizava por ser oral-imitativo, emergindo da relação entre mestres e aprendizes, e pela longa duração (variando entre doze e trinta anos). Os aprendizes viviam e trabalhavam com as famílias dos mestres-artesãos e eram acompanhados em suas atividades de aprendizagem, de produção doméstica e nos valores dessas associações. Aprendiam por meio da observação e das explicações de seus mestres que, para receberem esse título, precisavam ter adquirido vasta experiência profissional e autorização da associação para atuar (RUGIU, 1998).

Na medida em que foram se consolidando as relações capitalistas de produção, e fundamentalmente com a industrialização, a necessidade dos capitalistas de controle da produção, somada à rejeição simbólica existente entre os que cultivavam as artes liberais e as artes mecânicas, entre o artista (que tinha reconhecimento social e poderia atuar em qualquer lugar independentemente de estar ligado a uma associação) e o artífice (que continuava anônimo e restrito ao âmbito da corporação), fez com que as corporações de ofício fossem se diluindo. Às manufaturas interessava a força de trabalho livre, barata, fácil de contratar e de dispensar, e as corporações de ofícios representavam óbices ao que ansiavam. Assim, os governos dos países europeus, começando pela Áustria, em 1761, e finalizando com a Prússia, em 1869 (CUNHA, 2000), deram início ao processo de extensão dessas associações.

Nesse momento, passa a ser relevante que o conhecimento dos trabalhadores industriais fosse obtido no próprio local de trabalho, nas máquinas que operariam, e focado nas operações necessárias para executar suas atividades. Somente em casos de trabalhos mais complexos, o processo de aprendizagem na produção possibilitou que trabalhadores ficassem responsáveis pela difusão da cultura do trabalho, fazendo com que a aprendizagem ocorresse em tempo mais longo, obstando a produção capitalista com a duração da preparação dos trabalhadores, com a falta de padronização dos processos formativos e as distorções no modo

de ensinar dos responsáveis pelo ensino dos trabalhos mais complexos. Assim, esse processo tornou-se inviável ao capitalista, fundamentalmente pela falta de controle na difusão do conhecimento sobre a produção (BRYAN, 1983).

A busca pela superação da aprendizagem assistemática de atividades complexas, que estavam sob o controle dos trabalhadores mais experientes, fez com que muitas empresas industriais criassem espaços específicos de formação. Segundo Bryan (1983), na segunda metade do século XIX, os países onde a produção capitalista encontrava-se em um estágio mais avançado passaram a criar centros de treinamento no interior das empresas, visando “[...] formar uma camada de trabalhadores [...]” que “[...] ainda eram imprescindíveis para pôr em marcha o processo produtivo [...]” (BRYAN, 1983, p. 1).

Os Estados Unidos foram os pioneiros na instituição de espaços de formação nas empresas, especialmente nos grandes monopólios produtores de material elétrico, químico, gráfico e ferrovias; na Alemanha, as empresas ferroviárias organizaram centros de formação de mecânicos e de operadores de tráfego em suas oficinas a partir de 1870; na Rússia, a formação de artífices para as companhias ferroviárias em implantação tornou-se a principal atividade da Escola Técnica Imperial de Moscou (BRYAN, 1983).

De modo geral, o objetivo dessas iniciativas era deter o controle do processo de formação, tornando-o mais rápido e eficiente. Nesse bojo, emerge, em 1868, criado por Victor Della-Vos, o Sistema Russo de Artes Mecânicas (SRAM), que se mostrou adequado à lógica do capital em sua versão industrial, tornando-se uma experiência pedagógica exitosa, amplamente difundida e implementada em diversos países, inclusive no Brasil.

É importante salientar que, até o primeiro quartel do século XX, a preparação para o trabalho manual no Brasil esteve fundamentalmente ligada aos mais pobres. Inicialmente destinou-se aos indígenas, preparados pelos jesuítas, que valorizavam especialmente a atividade intelectual, caracterizando o trabalho manual como menor, pela destinação ao público que queriam dominar culturalmente. Posteriormente, caracterizou-se pelo emprego dos negros nos diversos ofícios necessários às diversas atividades da Colônia, como atividade compulsória acompanhada de castigos corporais. Mesmo com a chegada das corporações de ofício, no século XVII, como atividades destinadas aos homens livres, aqui estes buscavam se distanciar do trabalho manual para não deixar dúvidas quanto à sua condição social, visto que, historicamente, tratava-se de um trabalho característico dos escravos negros, do qual os

mestiços e brancos pobres desejam se afastar para não deixarem dúvidas sobre sua própria condição. Mesmo com o fim das relações escravistas, esse afastamento se manteve, uma vez que “[...] o trabalho continuava sendo definido como um castigo, e o ócio, um alvo altamente desejável” (CUNHA, 2000, p. 16).

Desse modo, aqui, diferentemente do que ocorria em países considerados centrais no tocante ao desenvolvimento do capitalismo, esse tipo de formação visava preparar os mais pobres para as atividades manuais, logo tinha um público-alvo específico, enquanto as elites se preparavam para o trabalho intelectual. Assim, caracterizou-se, ao longo de nossa história, uma dualidade educacional que é, até os dias atuais, uma marca indelével.

Outra diferença singular na economia brasileira é que os primeiros passos na produção manufatureira foram dados aqui quando na Europa a produção fabril se generalizava e, assim, importamos equipamentos, técnicas, materiais e força de trabalho. Quando se inicia, de fato, a industrialização no Brasil, a necessidade de mão de obra industrial qualificada tornou-se premente e o Brasil iniciou um processo de imigração. Posteriormente passou a olhar a sua própria população desescolarizada e aversa às atividades manuais em função da vigência de relações escravistas de produção.

Dessa forma, a demanda por formação sistemática, que atendesse aos novos ditames da produção, fez surgir em São Paulo, maior centro industrial do país no período, experiências exitosas e aplicáveis de preparação sistemática da força de trabalho industrial, baseadas no sistema russo de artes mecânica. Trata-se das aplicações feitas no ensino de ofícios ligados à construção civil na década de 1890, no Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo (LAO SP), na gestão de Ramos de Azevedo. Posteriormente, na década de 1920, Roberto Mange, então diretor do Liceu, iniciou experiências de taylorização desse método na Escola Profissional de Mecânica para atender demandas do setor ferroviário paulista. Nessa esteira, em 1934, com o surgimento do Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional (Cfesp), o método ganha uma versão modificada e, finalmente, em 1942, com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), o método de consolida e se enrobustece, incorporando novos elementos.

Neste artigo, buscamos compreender a gênese da aprendizagem sistemática no ensino industrial brasileiro descrevendo o SRAM e suas adaptações, que culminaram na elaboração das Séries Metódicas Ocupacionais (SMO) implantadas no Brasil.

Assumimos o método da observação histórica de Marc Bloch (2001) para análise crítica das fontes, interrogando-as e buscando compreendê-las tanto pelo conteúdo que apresentam como pela ausência de informações, tanto pelas continuidades como pelas descontinuidades evidenciadas nas obras selecionadas. Partimos da concepção de ciência da história, que não é mecanizada, visto que seu objeto de estudo é a ação humana no tempo, contando, portanto, a história dos indivíduos. Ao considerarmos que atrás dos vestígios e dos escritos, os homens são o ponto central de captura da história, entendemos que essa ciência tem suas especificidades, tratando-se, pois, de um esforço para conhecer melhor algo que está em movimento e que, apesar de o passado não se modificar, o estudo sobre ele é algo em constante progresso (BLOCH, 2001).

Segundo esse método, toda e qualquer investigação histórica aponta para uma direção, e isso ocorre desde seus primeiros passos. Daí a importância de saber interrogar e ler as fontes: a produção dos documentos ou testemunhos utilizados nas pesquisas estão embebidos de seu tempo, refletindo as questões de um determinado período histórico. A existência das fontes não ocorre por acaso, a memória é preservada ou destruída conforme interesses e relações de poder, pois, “[...] tudo que o homem diz ou escreve, tudo que fabrica, tudo que toca pode e deve informar sobre ele [...]” (BLOCH, 2001, p. 79).

Nessa perspectiva, tomamos como principais fontes os estudos de Bryan (1983, 1992), Bologna (1980), Rugiu (1998), Bennett (2015), Cunha (2000), Fonseca (1986), Moraes (2003) e do Senai (2012), a partir dos quais realizamos uma análise bibliográfica de viés qualitativo e, em razão da adequação desse tipo de pesquisa aos estudos historiográficos, buscamos ler e interrogar as fontes, colocando em análise o que foi relatado sobre a forma como foram produzidas, suas intencionalidades e seus autores, rejeitando a perspectiva positivista, estática, fragmentada, linear, universal e ou absoluta.

Assim, para exposição desse estudo, estruturamos este artigo em duas seções, a saber: na seção 1, tratamos do surgimento, dos fundamentos pedagógicos e da descrição do SRAM (1868) e, na seção 2, problematizamos a transposição e as adaptações do SRAM no ensino industrial brasileiro, constituindo-se nas SMO (1916-1942).

1. Surgimento, fundamentos e descrição do sistema russo de artes mecânicas

Na segunda metade do século XIX, o desenvolvimento do setor ferroviário na Rússia

foi tão grande que havia quem creditasse a ele o início da era capitalista naquele país.¹ Esse processo evidenciou seu atraso intelectual e econômico em relação aos demais países da Europa Ocidental e a necessidade de nacionalizar os quadros técnicos e a produção de equipamentos desse setor.² A difusão do conhecimento com a celeridade necessária exigida pelas transformações técnicas impôs aos planejadores e educadores o desafio de elaborar novos métodos de ensino capazes de responder às demandas industriais. Nesse contexto, emergiram a independência do ensino técnico superior em relação ao ministério da educação e a assunção de grupos de técnicos formados pelo Instituto de Transporte, que passaram a assumir a formulação de políticas para o setor público, em que se destacam a organização do ensino ferroviário e a fundação de uma rede de escolas técnicas (BRYAN, 1992).

Por outro lado, as escolas técnicas russas, até esse momento, haviam dado em seus currículos mais importância às artes marciais e à dança que às matérias técnico-científicas. Além disso, vigorava uma vinculação entre a educação geral e os postos na burocracia do Estado, desestimulando os alunos formados nessas escolas a trabalhar e fazer carreira na esfera produtiva, na qual teriam de concorrer com técnicos estrangeiros. Esse cenário tornava urgente a formação técnica em todos os níveis para que o país obtivesse independência tecnológica. Outrossim, os institutos mecânicos ingleses demonstraram que a difusão do saber industrial tinha regras próprias e que a ausência de um tratamento metodológico adequado e compatível com o nível de conhecimento, experiência e interesse dos estudantes redundava em dispêndio inútil (BRYAN, 1992).

Nesse contexto, em 1868, Victor Della-Vos,³ diretor da Escola Técnica Imperial de

¹ Segundo Bryan (1983), o historiador Bertrand Gille afirmou que, com as ferrovias, começaria verdadeiramente o capitalismo na Rússia.

² A mão de obra qualificada necessária para as indústrias nascentes que operavam na Rússia com tecnologia moderna somente era obtida mediante imigração de trabalhadores, em grande parte belgas e alemães. Era comum que esses imigrantes ocupassem cargos de direção e de supervisão nessas indústrias.

³ Segundo o SENAI (2012a, p. 23-28) Della-Vos, “[...] o mais importante sistematizador do método russo de aprendizagem de ofícios, do qual as SMO derivam”, era neto de italianos naturalizados cidadãos russos, aprendeu a ler praticamente sozinho, foi bem recomendado à Universidade de Moscou, que o aceitou sem exames prévios. Em 1853, diplomou-se em Ciências Físicas e Matemática e, em seguida, iniciou sua carreira como professor de língua russa e, posteriormente, foi diretor escolar (1854-1859). Participou de uma missão ao estrangeiro para “[...] estudar aspectos teóricos e construtivos de máquinas-ferramenta” e, em Paris, teve aulas no Conservatório de Artes e Ofícios com os melhores professores de mecânica da época. Por conta própria, trabalhou como artesão em uma fábrica de construção de máquinas para se preparar para a graduação de professor em mecânica. Em 1864, foi designado professor de mecânica da Academia Técnica de São Petersburgo. Em 1867,

Moscou,⁴ procedeu a uma análise crítica dos ofícios para desenvolver e implantar um método sistemático para o ensino das técnicas de produção e reformulou a estrutura física e pedagógica da escola. Diferentemente do padrão existente nas escolas de artes mecânicas dos países mais desenvolvidos, Della-Vos concebeu um método que tinha como ponto fulcral a sistematização da formação, cujo ciclo incluía todos os níveis necessários à produção, do artífice ao engenheiro.

Partindo da premissa de que o domínio das artes mecânicas, assim como de outras artes (desenho, pintura e música), poderia ser obtido quando aprendizes fossem submetidos a um método que apresentasse as práticas de oficina de forma sistemática e gradual, segundo sua complexidade, e de que somente por meio da superação das dificuldades encontradas na execução das tarefas seria possível alcançar o domínio do ofício, Della-Vos percebeu que também seria necessário desenvolver um método que desse conta dos problemas de deterioração do trabalho mecânico manual, que vinha ocorrendo em razão da introdução de máquinas especiais (BENNETT, 2015). Desse modo, o diretor da Escola Técnica Imperial de Moscou buscou romper com o modelo de aprendizagem imitativa, comum até aquele momento, que era um tipo de aprendizagem demasiadamente longo (sete anos em média para formação de um aprendiz, segundo estudos de Bryan), tendo em vista a necessidade russa de nacionalizar seus quadros técnicos e de se tornar independente no que se refere à força de trabalho qualificada para o trabalho industrial moderno.

Inicialmente, buscou identificar os elementos constitutivos da formação que tornavam o processo mais longo e menos eficaz do que o momento exigia. Assim, instituiu a separação das oficinas da escola em dois grupos: as que se destinavam exclusivamente à aprendizagem, onde atuariam professores e aprendizes; e as que se destinavam à produção, nas quais os trabalhadores assalariados produziram artefatos para as indústrias e

assumiu o cargo de diretor da Escola de Ensino Profissional de Moscou, que se tornou, mais tarde, a Escola Técnica Superior de Moscou. Logo que começou a ser divulgado, o método desenvolvido por Della-Vos foi reconhecido internacionalmente, inicialmente nos Estados Unidos, especialmente em razão desse país, assim como a Rússia, não ter a tradição das corporações de ofícios.

⁴ Segundo Bryan (1983), essa escola era um orfanato fundado por uma instituição filantrópica privada com o objetivo de ensinar ciências e artes há cerca de trezentos órfãos. Assim, além do dormitório, a escola contava com uma oficina especializada em diversos ramos, onde eram produzidos equipamentos sob encomenda para as indústrias. A aprendizagem se dava nessas oficinas de produção, como era prática das instituições do período (BRYAN, 1983, p. 259).

estabelecimentos agrícolas. Em seguida, selecionou artífices para exercerem exclusivamente a função de instrutores de ofícios.

Outro passo importante para a constituição do método russo de artes mecânicas foi a análise criteriosa dos ofícios. As tarefas referentes aos ofícios que seriam ensinados, assim como os procedimentos sobre como deveriam ser realizadas, deveriam ser listadas num livro denominando livro do trabalho, que continha os elementos típicos de cada ofício organizados, metodicamente, dos mais fáceis para os mais difíceis. Nesse livro, também eram registrados os desenhos que deveriam nortear a atividade prática dos alunos nas oficinas, bem como a listagem e a padronização das ferramentas necessárias para execução da tarefa, e a definição do tempo em que cada tarefa deveria ser executada.

No entanto, o livro do trabalho era feito sem a participação dos professores e dos aprendizes, cabendo-lhes cumprir o que havia sido previamente definido. Assim, as tarefas possibilitavam que um trabalhador médio conseguisse realizar determinado trabalho abstrato sem que fosse necessário que tivesse um número grande de virtudes manuais. A execução da tarefa imprimia a incorporação de procedimentos de disciplina, estruturados e planejados nos procedimentos de execução das práticas nas oficinas. O planejamento desse processo visava ensinar o ofício no menor tempo possível, de forma que um maior número de alunos recebesse a formação ao mesmo tempo. Isso possibilitaria a aquisição de conhecimentos sólidos e sistemáticos sobre os trabalhos práticos em ofícios e as condições para que o instrutor pudesse determinar os progressos dos alunos em qualquer tempo do processo de aprendizagem do ofício (BENNETT, 2015).

Conforme Bennett (2015, p. 19-20), as produções dos alunos tinham fins exclusivamente didáticos e não manufatureiros e, além disso, o tempo de formação era compreendido como fator de grande impacto na instituição de um método efetivo. Assim, o desenvolvimento do método baseava-se nos seguintes princípios: (1) cada ofício ou tipo diferente de trabalho possui sua oficina própria para a instrução, sendo essa separada da oficina de produção; (2) as oficinas devem ser equipadas segundo o número de alunos a serem instruídos, tendo em vista um posto de trabalho e seus respectivos conjuntos de ferramentas; (3) os modelos são organizados num crescente de dificuldade dos exercícios envolvidos e devem ser dados aos alunos rigorosamente na sucessão definida; (4) todos os modelos devem ser elaborados a partir de desenhos e cada aluno deve receber um exemplar para o

desenvolvimento da prática; (5) os desenhos devem ser produzidos pelos alunos da classe de desenho elementar, orientados pelo professor de desenho, seguindo o detalhamento acordado com o gerente das oficinas; (6) os alunos somente podem iniciar um novo modelo depois que o modelo anterior houver sido concluído de forma satisfatória na avaliação do professor; (7) os primeiros exercícios podem ser aceitos com as dimensões aproximadas às corretas; todavia, os exercícios posteriores devem ser realizados em conformidade com as dimensões; (8) os professores devem, obrigatoriamente, ter maior conhecimento da sua especialidade que aquele meramente necessário à realização dos exercícios do curso (BENNETT, 2015, p. 19-20)

Os princípios estabelecidos eram fundamentais para a aplicação do método e, por isso, rigorosamente observados. Esses princípios permitiam que o ensino das atividades práticas fosse alterado conforme o nível de ensino e formação que se pretendia. Um artífice executaria todas as tarefas previstas na série de exercícios para que adquirisse habilidade para execução da tarefa com perfeição no ambiente de produção.

Para a operacionalização das práticas, segundo os princípios gerais do método, as oficinas de aprendizagem deveriam ser rigorosamente organizadas, os seus equipamentos, móveis e ferramentas previamente definidos, listados e em condições adequadas para uso. Painéis eram expostos nas oficinas para exibição dos estudos a serem realizados naquele recinto, e para expor e identificar todas as ferramentas, bem como as regras de funcionamento do espaço e a programação diária do trabalho. As atividades nas oficinas seguiam rígido padrão de organização, quais sejam: cada bancada ou posto de trabalho destinava-se a um único aluno, tendo um conjunto de ferramentas mantidas em um armário iluminado, fechado com uma tela para que as ferramentas pudessem ser examinadas facilmente. As ferramentas extras de uso comum ficavam organizadas em um painel na oficina (BENNETT, 2015, p. 20).

Antes do início das atividades, os professores averiguavam as condições das oficinas para a realização das práticas e as quantidades de material dada a cada aluno para execução das tarefas. Depois reuniam os alunos em torno de uma bancada e apresentavam todas as ferramentas que seriam utilizadas na execução da tarefa, buscando familiarizá-los tanto com a bancada, onde a prática seria feita, como com as ferramentas, além de explicarem como cada ferramenta deveria ser manuseada e como cada tarefa deveria ser desenvolvida

(BENNETT, 2015 e BRYAN, 1992).

Após as orientações aos alunos, os professores acompanhavam⁵ e observavam a execução das tarefas, ajudando individualmente os alunos, mas orientando-os em voz alta para que os outros pudessem ouvir e aprender com as críticas. Os alunos somente poderiam seguir para a atividade subsequente quando o professor considerasse aceitável a atividade anterior. Sempre que fosse possível, o instrutor executava as atividades com suas próprias mãos para ensinar aos alunos, familiarizar-se com eles e “[...] ganhar o respeito deles” (BENNETT, 2015, p. 42).

O método preconizava a necessidade de realização das ações pedagógicas em três períodos. No primeiro período, os alunos aprendiam sobre as ferramentas: seus nomes, cuidados, utilidades e como manuseá-las; aprendiam também as propriedades dos materiais que utilizariam na prática. Esse primeiro período exigia maior atenção do instrutor quanto às atividades dos alunos. No segundo período, os estudantes aprendiam a combinar exercícios do primeiro período, fazendo algumas variedades de uniões típicas do ambiente de produção. Nesse período, o objetivo era criar condições para o desenvolvimento da independência quanto à execução das atividades e o acompanhamento e as observações do professor deveriam ser menores, direcionadas a questões relativas às orientações específicas exigidas para execução da tarefa e à ampliação de conhecimentos a ela relacionados. No terceiro período, os alunos desenvolviam mecanismos completos ou parte deles, podendo ser em tamanho real ou em escala. Nessa etapa, o instrutor continuava a supervisionar as atividades dos alunos, mas, o objetivo central era desenvolver a independência para solucionar problemas encontrados. Os alunos apresentavam seus progressos e planos de trabalhos futuros e os professores faziam intervenções nos planejamentos dos alunos se fosse necessário adequá-los ou reduzir o tempo de duração da atividade⁶ (BENNETT, 2015, p. 21).

Os procedimentos buscavam garantir que os alunos admitidos recebessem a mesma formação no primeiro ano e no segundo. Aqueles que desempenhassem bem o trabalho manual, mas não conseguissem acompanhar os estudos teóricos de modo a passar para o

⁵ Segundo Bennett (2015, p. 42) “[...] o professor era obrigado a acompanhar de perto o trabalho de cada aluno, para impedir a formação de maus hábitos”.

⁶ Segundo Bennett (2015, p. 43), no último período, o aluno deveria ser capaz de relacionar as informações adquiridas nos períodos anteriores, complementando-as com fatos novos, de modo que estivessem melhor preparados quando fossem empregados.

terceiro ano, deveriam ser direcionados às classes especiais para a formação de contramestres, nas quais era enfatizada a aprendizagem prática de oficina. Nesse caso, a duração total do curso seria de três anos no máximo. Os outros alunos continuam a receber ensino teórico e prático e, no terceiro ano, dividiam-se em três turmas para especialização em engenharia.

Della-Vos desvinculou os tempos e os espaços de produção dos tempos e dos espaços da aprendizagem. Para isso, estabeleceu rígido controle sobre os processos de aprendizagem por meio da transformação do trabalho de determinado ofício em ensino metódico de tarefas organizadas a serem realizadas ao longo dos processos formativos, de modo tal que, a partir da mesma entrada, pudessem ser formados tanto engenheiros quanto artífices. Della-Vos visava à elevação dos conhecimentos teóricos dos artífices e da habilidade manual dos engenheiros.

O método evidencia algumas implicações político-pedagógicas que o diferem dos métodos tradicionais não sistemáticos, utilizados nas escolas mecânicas do século XIX, e do ensino que acontecia no âmbito das corporações de ofícios europeias dos séculos anteriores. A organização minuciosa das atividades pressupunha uma hierarquia de autoridade, gerando mecanismos de controle que não incidiam diretamente sobre alunos, mas eram mediados pelo controle das tarefas produzidas por eles, pois, ao mesmo tempo em que a tarefa era utilizada pelo professor para controlar o aprendiz, era também elemento para a direção medir o desempenho do professor. Assim, o tempo evidenciaria tanto a habilidade de aprendizagem do aluno quanto a competência de ensino do mestre.

A estruturação da formação a partir das tarefas de um determinado ofício, ação essencialmente para fins de ensino, instaurou novas regras e procedimentos disciplinares, compatíveis com os objetivos de Della-Vos, viabilizando o controle do processo de aprendizagem e o aumento da escala do ensino, bem como direcionando a conduta do aluno em formação aos objetivos produtivos e econômicos. Logo, esse método que viabilizava a formação em massa, de forma rígida e controlada, e em menor tempo, ultrapassaria o espaço geográfico da Rússia, pois se revelaria adequado também aos países mais desenvolvidos industrialmente, tanto para a formação da força de trabalho como para inspirar métodos mais produtivos de organização do trabalho.

2. Adaptações do sistema russo de artes mecânicas e constituição das séries metódicas ocupacionais no Brasil

A difusão do SRAM foi impulsionada pelas exposições mundiais, que serviam para a divulgação dos produtos, projetos e estratégias entre os capitalistas de diferentes países e encontrou receptividade nos Estados Unidos⁷ e em outros países da Europa.

Em 1870, foi realizada a exposição de manufaturas de São Petersburgo, que promoveu a generalização do SRAM, trazendo notoriedade ao seu criador, Victor Della-Vos, que, à época, já havia se tornado conselheiro de Estado e integrante da comissão que elaborou os estatutos das escolas técnicas das ferrovias. Em 1873, a exposição de Viena difundiu o método na Áustria e nos estados alemães, onde foram fundadas escolas com oficinas concebidas especialmente para operá-lo. Já em Munique, o método é visto como resposta aos métodos que, até então, operavam na concepção da confecção de objetos úteis concorrentes do artesanato. Mas, é na exposição do centenário da Filadélfia, em 1876, que recebeu cerca de dez milhões de visitantes de todo mundo, em um período marcado por uma aguda crise econômica, que o método encontra campo fértil para sua implantação.

Em razão do processo de criação de uma grande quantidade de escolas industriais para enfrentar a concorrência dos produtos europeus, buscava-se combater a difusão de ideologias anticapitalistas e fomentava-se a substituição da aprendizagem controlada pelos artífices. Esse contexto de agitação social fez com que, nos Estados Unidos, o SRAM fosse percebido pelos educadores e pelos empresários com importante mecanismo para o fortalecimento do capitalismo industrial (BRYAN, 1992, p. 283).

A consagração do SRAM nos Estados Unidos, país que se constituía como modelo para os russos, especialmente em razão de suas produções mecânicas, do baixo preço da comida e do vestuário, da liberdade religiosa, da tolerância política e da eficiência do Estado, faria com, no fim do século XIX, os russos industrialistas recebessem e implementassem as tendências políticas da organização científica do trabalho desenvolvida por Frederick Taylor no início do século XX, tendo por fulcro a análise do trabalho elaborada por Victor Della-Vos e

⁷ Segundo Bryan (1992, p. 06), nos Estados Unidos, muitas escolas técnicas industriais e de engenharia estavam sendo implantadas. Instituições como o Massachusetts Institute of Technology (MIT), o Stevens Institute of Technology e a Universidade de Washington organizavam seus cursos técnicos industriais e de engenharia tomando por base a experiência russa. Para John D. Runkle, reitor do MIT no período, o SRAM era revolucionário, “[...] única e verdadeira chave filosófica para toda a educação industrial” (RUNKLE apud BRYAN, p. 284).

seus seguidores americanos (BRYAN, 1992).

Segundo Gama (1987), a tecnologia moderna foi se constituindo paralelamente ao desenvolvimento do capitalismo e à substituição do modo de produção feudal/corporativo, e do sistema de transição do conhecimento apoiado na aprendizagem pelo emprego do trabalho assalariado para o sistema escolarizado de transmissão do conhecimento. Nesse bojo, as colaborações de Della-Vos (para a formação de artífices) e de Taylor (para aumentar a produtividade das empresas) se mostraram complementares, sobretudo pela repartição do trabalho a ser executado, pela disciplina que impunham e pelo controle do processo de trabalho, que não mais estaria nas mãos dos trabalhadores. Essa conjugação se tornaria interessante para outros países que iniciavam seu processo de industrialização.

A vitória dos estados Unidos na Primeira Guerra Mundial impulsionou sua influência sobre boa parte do mundo. No Brasil, tal influência chegou pela forma de capital, que o governo brasileiro começou a tomar emprestado; pelo “modelo ideal de civilização”, especialmente no que se refere ao processo de produção, cujas fontes principais eram as experiências realizadas na fábrica de automóveis de Henry Ford para aumentar a produtividade e diminuir o tempo de produção; e pela teoria taylorista, método de trabalho que racionalizava a produção, economizando tempo e suprimindo gestos e comportamentos considerados desnecessários ao processo produtivo.

Tais doutrinas chegavam ao Brasil tanto pela organização dos empresários industriais como pelo intercâmbio feito em outros países pelos profissionais do ensino industrial das instituições de ensino do início dos anos de 1900. Havia, inclusive, profissionais que vinham da Europa para atuar nas instituições brasileiras.

Nesse contexto de busca de aprimoramento das técnicas e tecnologias impulsionadoras do aumento de produtividade, em 1916, o diretor da escola Souza Aguiar, no Rio de Janeiro, Corinto da Fonseca, inovou nos métodos de ensino utilizando quadros de exercícios de aprendizagem de tornearia de madeira com indicação das operações fundamentais a serem executas, segundo ordem de dificuldade crescente. No mesmo período, no Instituto Parobé, no Rio Grande do Sul, aprendizes seriam divididos em grupos, conforme a espécie de material a ser trabalhado, fazendo todas as tarefas relativas ao ferro ou à madeira, de forma que fossem capazes de atuar em qualquer uma das técnicas, numa evidente proposta de “desespecialização” (FONSECA, 1986).

No entanto, é na experiência pedagógica voltada à especialização, promovida por Roberto Mange, em São Paulo, inicialmente no Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo (1924), posteriormente, no Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional de São Paulo (1934), e, finalmente, no Senai (1942), que as adaptações do SRAM alcançam abrangência nacional, especialmente dada a centralidade pedagógica dessa última instituição. Nessa perspectiva, para compreender a pedagogia do trabalho que se consolidaria no Brasil até o início dos anos 2000, torna-se necessário compreender a historicidade da transposição do SRAM em SMO. Tal processo se relaciona com o contexto da industrialização no Brasil.

No início do século XX, a divulgação da doutrina da organização racional do trabalho promovia princípios que apontavam para uma forma de obtenção de aumento da produtividade. Em São Paulo, essa divulgação foi impulsionada pelo trabalho do Instituto de Organização Racional do Trabalho de São Paulo (IDORT), essencialmente a partir da introdução desses princípios no ensino ferroviário, com base na ideia de que as primeiras etapas do desenvolvimento do capitalismo podem ser caracterizadas por uma industrialização extensiva que requer uma estrutura administrativa fundada na obediência, e que a eficiência e a produtividade podem ser obtidas pela combinação de operações parciais, segundo a estruturação de um esquema de divisão do trabalho em procedimentos menores, de modo que fosse obtida a destreza dos trabalhadores e facilitada sua substituição sempre que necessária.

Nessas bases, tendo o SRAM como modelo pedagógico fundamental para o alcance da aprendizagem sistemática, o ensino ferroviário tornou-se laboratório de importantes experimentações fundamentadas na organização racional do trabalho, reforçando a influência do SRAM no Brasil. Todavia, há controvérsias entre os teóricos que estudaram o assunto: para o Senai (2012), o método foi introduzido no Brasil em São Paulo, por Roberto Mange, em 1924; segundo Moraes (2003), tais experiências foram implementadas na década de 1890 no Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, por Ramos de Azevedo; de acordo com Gama (1987), a introdução aconteceu no Rio de Janeiro, na Escola Profissional Souza Aguiar, em 1916; e Fonseca (1986) defende que, no mesmo período, os princípios do método são aplicados no Rio Grande do Sul, no Instituto Parobé.

No entanto, a análise das fontes evidencia que as variadas formas de aplicação do SRAM foram introduzidas em tempos históricos e espaços diferentes, sendo as primeiras

experiências em São Paulo, no Rio Grande do Sul e no Rio de Janeiro. Reconhecemos que em São Paulo houve maior desenvolvimento e continuidade das experiências pedagógicas, ocasionando, de tal modo, aprimoramento do que fora feito inicialmente. Assim, traremos luz aos processos de implementação do SRAM nesse estado, inicialmente por Ramos de Azevedo e, posteriormente e com maior repercussão, por Roberto Mange no LAO SP e no Senai-SP.

No fim da década de 1890, o LAO SP passou a preocupar-se em formar os quadros intermediários da indústria da construção civil. Esse processo de reformulação do Liceu proporcionou a execução completa de um programa de formação, a saber: a) *curso primário*, com aulas para adultos e menores; b) *curso secundário*, com aulas de aritmética, português, francês, geografia, história da pátria e escrituração mercantil e; c) *curso de artes e ofícios*, mantendo aulas, separadas para homens e mulheres, de desenho geométrico e ornato, desenho de figuras e paisagem, e escultura. Essa reformulação foi conduzida por Ramos de Azevedo, que foi diretor da instituição e implantou um novo modelo, buscando transformá-lo num “[...] centro de irradiação cultural e artística”, a partir do modelo pedagógico fábrica-escola, além de ligá-lo à Escola Politécnica de São Paulo (MORAES, 2003, p. 176).

A ênfase na fábrica-escola “[...] significava priorizar a transmissão do conhecimento durante a prática profissional, de maneira a instruir fazendo” (MORAES, 2003, p. 360). O aprendiz era instruído observando como era o trabalho dos mestres e realizando parte desse trabalho. O período era de construção de obras públicas e o Liceu vinha assumindo uma forma mais capitalista de organização institucional, visando “[...] viabilizar a internalização da formação de mão de obra qualificada e a produção de alguns elementos construtivos demandados” (MORAES, 2003, p. 360) pelo setor da construção civil.

Dessa forma, o que era produzido nas oficinas do Liceu vai se tornando responsável por boa parte de suas despesas e até mesmo gerando lucro para a instituição. Nesse período, a montagem de uma fábrica-escola, que congregasse a produção em série, a manufatura, o artesanato e obras de arte, mostrava-se bem aderente aos interesses de seus fundadores e idealizadores.

Segundo Moraes,

[...] com a reforma Ramos de Azevedo, o Liceu se organizou de forma a produzir portadores de diferentes níveis de qualificação: simples operários nos cursos preliminares e mestres e oficiais em cursos profissionais de dois ou quatro anos. Com o passar do tempo, o programa de cursos oferecido é

reformulado para adaptá-lo às características de uma escola técnica onde o trabalho prático constitui a base da aprendizagem. Mantem-se o relevo do ensino do desenho considerado como conhecimento básico a todas as artes e ofícios. Este constitui-se de um tipo de conhecimento utilizado nas mais variadas profissões do mercado de trabalho, além de ser uma exigência para a formação de mestres e contramestres (MORAES, 2003, p. 374).

As oficinas do Liceu recebiam encomendas para execução de diversos serviços, desde a decoração do interior dos edifícios públicos até a de algumas residências. “[...] O mobiliário, os trabalhadados em madeira e ferro, os lambris, as escadarias, os gradis, as esquadrias, as fechaduras e dobradiças” (RIBEIRO, 2005, p. 212) e até mesmo a parte hidráulica eram encomendadas ao Liceu, que combinava as encomendas e a receita que delas provinha com os processos de aprendizagem.

A instituição se preocupava tanto com sua finalidade institucional, principalmente no que diz respeito ao ensino do trabalho manual, como com sua manutenção e seus recursos financeiros. Alguns de seus membros, defensores da função industrial como fonte de recursos e de aproximação com o ambiente de produção, passam a discutir o quanto seria prejudicial uma industrialização completa da escola, vez que esta destina-se ao processo de aprendizagem. Essa problemática no interior da escola levanta a questão do financiamento público para o Liceu, tendo em vista que, se a escola se tornasse autossustentável, não faria sentido receber o auxílio pecuniário do Estado (MORAES, 2003, p. 381).

Segundo Moraes (2003, p. 385), “[...] no decorrer dos anos, com a intensa industrialização das suas oficinas, o Liceu foi adquirindo mais contornos de uma empresa e colocando os objetivos educacionais em plano secundário”. A autora esclarece que na avaliação do diretor do serviço de remodelação do ensino profissional, João Luderitz, inicialmente, os objetivos da instituição eram escolares, mas passam a ser de interesse exclusivamente industrial, mantendo apenas “[...] o ensino primário noturno para os aprendizes” (MORAES, 2003, p. 385). O modelo de funcionamento preconizava a formação de aprendizes menores que passariam cerca de cinco ou seis anos em uma oficina e que, ao saírem do Liceu, seriam capazes de ler, escrever e executar determinado ofício. No entanto, o mesmo diretor ressaltava certa insuficiência da educação geral proporcionada pela instituição, especialmente pela ausência de “[...] rudimentos de ciências elementares e tecnologia das profissões” (LUDERITZ, 1925, apud MORAES, 2003, p. 385).

Foi nesse contexto que Roberto Mange, que assumiu a direção da Escola Profissional

de Mecânica do LAO SP, passou realizar estudos para que a formação profissional se realizasse de modo mais rápido e metódico. Colocando em oposição a destinação da formação profissional à função industrial, e essa em sobreposição à aprendizagem, Mange buscava, ainda, adequar os processos formativos aos requisitos exigidos pelo mercado de trabalho. Assim, participou de feiras mundiais de mecânica e visitou universidades europeias e americanas, juntamente com professores, conhecendo o SRAM e reconhecendo nele os elementos viáveis à superação dos problemas enfrentados no modelo pedagógico fábrica-escola. Já nesse período, Mange estudava a psicotécnica e questões de ordem disciplinar.

A mudança no modelo pedagógico do ensino industrial marca a passagem da fábrica-escola para a escola-fábrica. O período é de efervescência de grandes discussões sobre o ensino industrial, de modo que as experiências de Mange não eram exclusivas nesse campo. Por isso, importa que ressaltemos um número expressivo de pessoas ligadas ao Liceu que, especialmente no período de 1890 a 1934, desempenharam “[...] funções políticas partidárias ocupando, por vezes cargos na administração pública” (MORAES, 2003, p. 186), fato que deu projeção e visibilidade às experiências pedagógicas da instituição, tornando mais fácil a obtenção de recursos para sua execução. Nesse sentido, apesar do LAO SP estar ligado à elite cafeeira, são as convergências político-partidárias de pessoas da instituição que farão com que suas experiências educacionais sejam impulsionadas e se tornem conhecidas.

A partir de 1920, as ferrovias se expandiram no Brasil e, especialmente, em São Paulo, mas ainda padeciam com a falta de mão-de-obra qualificada para a manutenção de equipamentos, veículos e instalações, razão pela qual as empresas ligadas ao setor cafeeiro – mas de atividade de natureza industrial mecânica – criaram espaços de formação para os ofícios ferroviários. Nesse período, a mão-de-obra local e a inserção de imigrantes para atender às crescentes demandas do trabalho ferroviário mecânico mostraram-se insuficientes em qualidade e em quantidade. Além disso, numerosos conflitos entre capital e trabalho exigiam o desenvolvimento de estratégias de reprodução e controle da força de trabalho.

Nesse contexto, uma experiência pedagógica se destacaria como possível solução ao problema da formação de mão-de-obra ferroviária: a criação da Escola Profissional Mecânica (EPM) do Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo (LAO SP). Fruto de uma articulação entre o Estado e o setor privado cafeeiro e ferroviário, a escola pretendia apresentar uma alternativa para a recente conquista operária de redução da jornada para 08 horas diárias de trabalho.

Nesse viés, sob a Direção de Roberto Mange, a escola vinculou a aplicação do método russo criado por Della-Vos ao taylorismo, incluindo, em seu arcabouço metodológico, a psicotécnica e os estudos sobre a fisiologia do trabalho para alcançar seus objetivos.⁸

Segundo Cunha (2000a, p. 115), a escola profissional de mecânica era fruto do estabelecimento de um acordo entre o Liceu, a Estrada de Ferro Sorocabana, a São Paulo Railway, a Companhia Paulista de Estradas de Ferro e a Companhia Mogiana de Estradas de Ferro. As ferrovias sustentavam o curso, que também contava com subsídios do Governo Federal, por meio do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Duas importantes inovações foram introduzidas no processo formativo do Liceu: o uso de séries metódicas de aprendizagem (que resultaram da aplicação do método de ensino individual ao estudo dos ofícios dos industriais, no qual as tarefas relativas aos ofícios eram divididas em operações simples) e a aplicação de testes psicológicos para seleção e orientação dos candidatos aos cursos.

Na visão de Roberto Mange, a organização racional do trabalho compreenderia, além dos métodos de racionalização tayloristas, os procedimentos de seleção dos aprendizes e a formação do trabalhador. Para tanto, conjugou-se às preconizações do taylorismo os pressupostos da psicotécnica, desenvolvida na Alemanha por Mustenberg, e da fisiologia do trabalho, nas perspectivas alemã (Artzier) e francesa (Amar e Imbert).

Por isso, embora tenha se voltado para os princípios tayloristas sobre a organização do trabalho, julgando que este estivesse desorganizado, também se incluiu a psicotécnica e os estudos relativos à fisiologia do trabalho para formar o trabalhador nacional, transformando, segundo o dizer do próprio Mange, o “[...] caboclo em bom operário” (MANGE apud BRYAN, 1983, p. 27).

Segundo Moraes (2003, p. 328), a importação de mão de obra europeia trouxe também a tradição de luta dos estrangeiros que, ao se depararem com as condições e relações de trabalho, contestaram a situação em que se encontravam, especialmente diante da frustração decorrente das falsas promessas de enriquecimento. Numerosos conflitos derivam desse confronto e é nesse panorama que as elites passam a defender um projeto de formação

⁸ Segundo a literatura do Senai, “[...] durante os anos de 1920, Mange viajou algumas vezes à Europa, tendo como objetivo específico atualizar seus conhecimentos na pedagogia da formação profissional e inteirar-se das questões que ocupavam o centro dos debates” sobre esse tema no continente europeu (2012, p. 97).

de mão de obra nacional.

Nesse contexto, Roberto Mange, intelectual orgânico ligado ao setor produtivo industrial, e que atuava no ensino profissional, tomou lugar de destaque, pois as escolas voltadas para esse tipo de ensino passaram a ser encaradas como “[...] veículo seguro para a nacionalização” (SILVEIRA, 1920, apud MORAES p. 328). O anseio das elites paulistas girava em torno da necessidade de evitar a importação de estrangeiros “subversivos”, “[...] muitas vezes banidos de suas terras de origem pelas ideias subversivas que professam”, e que se tornavam anarquistas “[...] pois, não lhes pesa na consciência, a desorganização social de uma terra extraordinariamente hospitaleira” (SILVEIRA, 1920, apud MORAES p. 328).

Mange não advogava em favor da importação de mão de obra. Para ele,

[...] é um erro pensar que o trabalhador nacional não pode se adaptar ao serviço da indústria. [...] Trata-se de educar para o trabalho e para a perseverança, a força de vontade do homem nativo. O seu espírito inculto tem as bases essenciais, cumprindo-nos dar-lhes o desenvolvimento adequado pelo exercício, pelo exemplo, pelos conselhos. [...] se não houver excesso de rigor na disciplina inicial, a adaptação progressiva se fará num tempo relativamente curto e com resultados compensadores [...] (MANGE apud BRYAN, 1983, p. 27).

Outra questão importante para Mange era separar, nas escolas, os espaços de produção dos espaços de formação. O aspecto produtivista do ensino profissional é percebido especialmente por conta das oficinas das escolas que eram utilizadas para prestação de serviços e produção de artefatos, cuja venda ajudava no custeio das escolas.⁹ Segundo Moraes (2003, p. 381), Mange acreditava que essa inserção “[...] viria prejudicar o desenvolvimento de aptidões e capacidades”, fazendo “[...] manietar o princípio da sucessão metódica dos trabalhos”. Assim, o ensino de ofícios deixaria de ter um viés produtivista e empreenderia esforços nos processos de realização das tarefas e não na venda do produto do trabalho dos alunos.

Com efeito, partindo das preconizações metodológicas de Della-Vos, Mange elaborou uma estratégia que incluía não só a formação dos trabalhadores, mas também a sua seleção por meio da análise de sua adequação ao trabalho industrial, dando origem a uma abordagem própria derivada do método russo. Essa metodologia de formação profissional foi

⁹ O próprio Liceu, mesmo após ser reformado em 1903, manteve esse caráter produtivista. Mange se opunha a esse modelo, especialmente em razão de prolongar o processo de formação.

progressivamente aprimorada na Escola Profissional de Mecânica do Liceu de Artes e Ofícios de São Paulo, a partir de 1923; no Serviço de Ensino e Seleção Profissional (Sesp) da Estrada de Ferro Sorocabana, a partir de 1930; no Centro de Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional (Cfesp) da mesma estrada de ferro, a partir de 1934; e, finalmente, no Senai, a partir de 1942.

Invertendo a lógica da destinação da formação profissional para os mais pobres, o Senai surge no contexto do modelo escola-fábrica, preservando as experiências relativas à seleção e à formação racional que foram desenvolvidas por Roberto Mange no Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional, apoiando-se na lógica da seleção e tendo clareza de que o público-alvo de suas formulações metodológica era o aprendiz que se tornaria o operário qualificado, possuidor de um mínimo de aptidões e qualidades necessárias ao desempenho da função (MANGE apud BOLOGNA, 1980, p. 196).

Assim, no Senai, o SRAM recebe adaptações à medida em que é implantado e se consolida como SMO, tendo como ponto de partida a análise ocupacional, o estabelecimento do perfil profissional do trabalhador a ser formado e, fundamentalmente, a instituição de elementos pedagógicos como: quadro-programa, que determinava o que seria ensinado; quadro-analítico, que trazia a descrição das tarefas e operações necessárias à formação e as folhas de instrução individual (folhas de tarefa, de operações e de informação tecnológica).

Considerações finais

Nesse artigo, buscamos compreender a gênese da aprendizagem sistemática no ensino industrial brasileiro desenvolvida por Roberto Mange na primeira metade do século XX, relacionando-a com o SRAM desenvolvido por Victor Della-Vos na segunda metade do século XIX, tendo em vista suas adaptações que culminaram na constituição das SMO implementadas no Brasil. Com base nas orientações de Marc Bloch (2001), realizamos a análise qualitativa da bibliográfica específica [Bologna (1980), Fonseca (1986), Gama (1987), Rugiu (1998), Bennett (2015), Bryan (1983, 1992) e Moraes (2003)].

Nesse processo, foi possível captar alguns elementos dos fundamentos pedagógicos do SRAM (criado em 1868), base metodológica de um importante desenvolvimento pedagógico do ensino industrial brasileiro (1916-1942), que vigorou até o início dos anos 2000. Tanto o método russo quanto o brasileiro tiveram como *lócus* inicial as ferrovias. Mesmo

transportando produtos não industriais, o setor ferroviário caracteriza-se como trabalho complexo, do tipo industrial mecânico e metalúrgico. O advento do ensino e da aprendizagem sistemáticos, de um lado, demarcou a superação da formação ferroviária exclusivamente em serviço e, de outro, deu origem ao ensino profissional que inventou a escola do trabalho, na qual os ambientes são de produção, mas o fim é de formação.

A pesquisa nos permitiu captar os fundamentos pedagógicos do SRAM, que partiu da separação das oficinas de formação das oficinas de produção, instituindo postos de formação individuais para os aprendizes, bem como a identificação das atividades a serem desenvolvidas e as ferramentas necessárias ao seu desenvolvimento. Esse sistema preconizava a necessidade de realização das ações pedagógicas em três períodos: no primeiro período, os alunos aprendiam sobre os nomes, cuidados e utilidades das ferramentas, sobre as propriedades dos materiais que utilizariam na prática e sobre como manusear as ferramentas; no período seguinte, aprendiam a combinar exercícios do primeiro período, fazendo algumas variedades de uniões típicas do ambiente de produção e; no terceiro período, os alunos desenvolviam mecanismos completos ou parte deles, podendo ser em tamanho real ou em escala (BENNETT, 2015, p. 21).

Identificamos o SRAM como a base metodológica da SMO, que se caracterizou pela análise ocupacional e o estabelecimento do perfil profissional do trabalhador a ser formado, conjuntamente pela instituição de um quadro-programa que determinava o que seria ensinado, um quadro-analítico que descrevia as tarefas e operações necessárias à formação por meio das folhas de instrução individual, quais sejam, folhas de tarefa, folhas de operações e folhas de informação tecnológica.

Esse modelo pedagógico vigorou no Senai em todo o Brasil, dada a centralidade pedagógica instituída regimentalmente, por mais de sessenta anos, vindo a entrar em crise no contexto do modelo econômico da acumulação flexível e da assunção da pedagogia de competências nos anos de 1990 e 2000. No Brasil, a implementação do modelo Russo sofreu um processo de restrição, de viés racionalizante e taylorista, que resultou nas SMO implementadas no Brasil e consolidadas com a criação do Senai em 1942. Tal metodologia, vista de maneira muito negativa pela produção acadêmica ligada ao GT09 da Anped por não ter sido suficientemente discutida e problematizada, reduzia a formação para o mercado.

Alguns elementos do sistema russo ainda presentes nas SMO vêm sendo

abandonados pelo sistema S, numa fase em que se prima, cada vez mais, pelo mercado da formação e se esvazia a formação do trabalhador mercadoria em favor da mercadoria formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENNETT, C. A. *História da educação em artes manuais e industriais (1870 a 1917)*. São Paulo: Editora SENAI-SP, 2015.

BLOCH, M. *Apologia da História ou o ofício do historiador*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.

BOLOGNA, I. *Roberto Mange e sua obra*. Goiânia: Unigraf, 1980.

BRYAN, N. A. P. *Educação, trabalho e tecnologia*. Campinas, SP: Alínea, 1992.

BRYAN, N. A. P. *Educação e processo de trabalho: contribuição ao estudo da formação da força de trabalho no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1983.

CUNHA, L. A. *O ensino de ofícios artesanais e manufactureiros no Brasil escravocrata*. São Paulo: UNESP; Brasília: FLACSO, 2000.

CUNHA, L. A. *O ensino profissional na irradiação do industrialismo*. Brasília; São Paulo: São Paulo: UNESP; Brasília: FLACSO, 2000a.

FONSECA, C. S. *História do ensino industrial no Brasil: 3 v*. Rio de Janeiro: SENAI, 1986.

GAMA, R. *Tecnologia e o trabalho na história*. São Paulo: Nobel/USP, 1987.

MORAES, C. S. V. *A socialização da força de trabalho: instrução popular e qualificação no Estado de São Paulo (1873 a 1934)*. Bragança Paulista: EDUSF, 2003.

RIBEIRO, M. A. R. O ensino industrial: memória e história. In: STEPHANOU, M.; BASTOS, M. H. C. (orgs.) *História e memórias da educação no Brasil - Vol. III - Século XX*. Petrópolis: Vozes, 2005.

RUGIU, A. S. *Nostalgia do mestre artesão*. Campinas: Autores Associados, 1998.

SENAI-SP. *De homens e máquinas: Roberto Mange e a formação profissional*. São Paulo: Editora Senai -SP, 2012.

SENAI-SP. *Série Metódica Ocupacional: o ensino profissional para aprender fazendo*. São Paulo: Editora Senai -SP, 2012a.