

acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 8. (Coleção A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar).

SOUSA, J. & FINO, C. N., **As TIC abrindo caminho para um novo paradigma educacional**. In Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia, I Volume (pp. 371 – 381). Braga: Universidade do Minho, 2001. Disponível em: <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes.htm>. Acesso em 19 de junho de 2017.

A DIDÁTICA, A MATÉICA E O CONSTRUCIONISMO

Carlos Nogueira Fino
Universidade da Madeira

Introdução

Na obra *Spicilegium Didacticum*, publicada em 1680, Comenius atribuiu os seguintes significados à matética e à didática: *Mathetica*, ou *ars discendi*, é a arte de aprender a conhecer as coisas ou a buscar a ciência das coisas (p. 1); *Didactica*, ou *ars docendi*, é a arte de ensinar o que sabemos, para que os outros também o saibam (p. 26).

No entanto, ao contrário da didática, que o desenvolvimento curricular colocou no centro da relação professor-aluno e a formação de professores elegeu como um dos seus elementos essenciais, a matemática permaneceu quase sempre implícita, como se fosse um mero subproduto ou simplesmente uma consequência da didática.

Essa tradição, que já fora fortemente criticada ao longo do século XX por pedagogos como John Dewey e Paulo Freire, por exemplo, foi novamente desafiada por Seymour Papert, particularmente nos seus principais trabalhos (1980, 1993, 1996), nos quais reabilita a importância e a primazia da matemática, ao associá-la à sua proposta pedagógica – o construcionismo-, que é uma extensão radical do construtivismo piagetiano trazido ao campo da pedagogia e envolvendo o uso de TIC. Essa proposta defende, entre outras coisas, a necessidade de se alcançar a máxima aprendizagem com o mínimo de ensino.

A proposta pedagógica de Papert, ao colocar a didática em contexto e a matemática no centro os processos heurísticos dos aprendizes, questiona a normatividade do próprio currículo, além de desafiar o desenvolvimento curricular tradicional, exigindo uma autonomia incomparavelmente maior para o aprendiz e a redefinição do papel do professor, cuja ação tende a tornar-se cada vez mais periférica.

Este ensaio discute a pedagogia de Papert como uma descontinuidade irreconciliável com a didática tradicional, e tenta identificá-la como um exemplo claro de proposta de inovação pedagógica disruptiva. O sentido deste artigo

encontra-se na oportunidade de revisitar a quase esquecida definição de matética de Comenius e a sua apropriação por Papert como ferramenta para promover a autonomia dos alunos, independentemente das tendências e restrições curriculares.

1 Didática

No período entre 1450 e 1650, expressões como plano de estudos, classe, programa (ementa), didática, que ainda associamos à escola e ao currículo (HAMILTON, 1992) foram incluídas no léxico educacional europeu. Mas foi em 1576 que, segundo Doll Jr. (2002), a palavra currículo apareceu pela primeira vez associada a um curso sequencial de estudos na *Professio Regia*, escrito pelo protestante Petrus Ramus, num tempo marcado pela Renascença e pela Reforma, dois dos impulsos fundamentais em direção à modernidade.

No período anterior, da Escolástica, o foco principal da atividade do discípulo era o aprofundamento da filosofia, que correspondia à quase totalidade do conhecimento. Este aprofundamento implicava a tentativa de conciliar a fé e a razão através da Dialética, tendo como fontes os textos dos antigos filósofos e dos Padres da Igreja, além das Sagradas Escrituras e, como finalidade, buscar a confirmação dos dogmas através da Lógica e da Dialética. O discípulo, tendo pleno acesso a todo o texto, entregue a si mesmo ou sob a orientação de um tutor, procurava libertar-se das contradições que poderiam desviar o seu raciocínio, até chegar à interpretação prevista pelo cânone.

Por sua vez, o currículo estava preocupado em selecionar o que deveria ser ensinado ao aluno e em como tornar acessível o que lhe seria ensinado, através da organização e simplificação, que consistia em substituir a Dialética pela Didática e o texto pelo livro de texto, que, como Hamilton (1992, p 8) observou:

... is not merely a compendium of knowledge. Rather, it is an assemblage of knowledge organised for educational purposes. Textbooks, therefore, are not simply depositories of knowledge. Through their chapters, headings, tables, illustrations, worked examples, homework exercises, and so on, they mediate the structure of knowledge on the one hand, and the performance of teaching and learning on the other. They are a condensation, therefore, of both knowledge and instruction.ⁱ

Assim, além de determinar o que deveria ser ensinado, o currículo, por meio da didática e do seu principal instrumento, o livro didático, passou a determinar também como ensinar. E cinco séculos de currículo, cuja evolução ao longo do século XIX foi profundamente marcada pela escola fabril e pela instrução simultânea, seguida pela taylorização, garantiram que a didática, apesar de sua muitas vezes repetida, mas menos exercida, preocupação também com a aprendizagem, nunca deixou de colocar o professor e sua atividade no centro dos eventos, permanecendo o aluno na periferia.

2 Matética

Nem sempre, no entanto, o foco na didática foi tão exclusivo.

No terceiro parágrafo de sua monumental *Didactica Magna* ou Tratado da Arte Universal de Ensinar Tudo a Todos, Comenius esclareceu seu propósito afirmando o seguinte:

A proa e a popa da nossa Didática será investigar e descobrir o método segundo o qual os professores ensinem menos e os estudantes aprendam mais; nas escolas, haja menos barulho, menos enfado, menos trabalho inútil, e, ao contrário, haja mais recolhimento, mais atrativo e mais sólido progresso; na Cristandade, haja menos trevas, menos confusão, menos dissídios, e mais luz, mais ordem, mais paz e mais tranquilidade.

No entanto, para que os professores ensinassem menos e os alunos aprendessem mais, era necessário cuidar das atividades destes, de modo que o desenvolvimento da arte de ensinar (tudo a todos) não foi o único objetivo de Comenius, que dedicou grande parte do seu último trabalho, *Spicilegium Didacticum*, à matética, definindo-a, em oposição à didática, como a arte do discente (*Mathetica est ars discendi*), que consiste na tarefa de aprender a conhecer as coisas e de buscar a ciência das coisas.

E é essa ideia de matética, como a arte de aprender e como atividade do aprendiz, que é retomada por Seymour Papert (1980) no seu seminal *Mindstorms*, onde ele a apresenta como estando para a aprendizagem como a heurística está para a resolução de problemas e afirmando que seus princípios são ideias que iluminam e facilitam o processo de aprendizagem. Nesse trabalho, publicado trezentos anos após a publicação do *Spicilegium Didacticum*, Papert fala de metáforas utilizadas por adultos mateticamente sofisticados para ilustrar a sua ideia de que, além de darem pouca ênfase à aprendizagem, elas significam coisas diferentes dentro e fora da escola:

Mathetically sophisticated adults use certain metaphors to talk about important learning experiences. They talk about getting to know an idea, exploring an area of knowledge, and acquiring sensitivity to distinctions that seemed ungraspably subtle just a little while ago. I believe that these descriptions apply very accurately to the way children learn. But when I asked students in grade schools to talk about learning, they used a very different kind of language, referring mainly to facts they had learned and skills they had acquired. It seems very clear that school gives students a particular model of learning; I believe it does this not only through its way of talking but also through its practices (PAPERT, 1980, p. 136).ⁱⁱ

Papert retorna à discussão sobre a matética no livro seguinte. Desse livro, *The Children's Machine* (1993), selecionei quatro passagens que considero particularmente

eloquentes. A primeira tem a ver com o tempo ser diferente, quando é visto do ponto de vista da matemática ou do ponto de vista da didática:

Give yourself time is an absurdly obvious principle that falls equally under heuristics and mathematics. Yet School flagrantly contravenes it by its ways of chopping time: "Get out your books ... do ten problems at the end of chapter 18 . . . DONG . . . there's the bell, close the books." Imagine a business executive, or a brain surgeon, or a scientist who had to work to such a fragmented schedule. (p. 89).ⁱⁱⁱ

O segundo tem a ver com o esclarecimento de um dos princípios fundamentais da matemática, segundo o qual uma boa discussão promove a aprendizagem, e com a natureza antimatemática da cultura em que vivemos, da qual a escola é parte integrante:

A central tenet of mathematics is that good discussion promotes learning, and one of its central research goals is to elucidate the kinds of discussion that do most good and the kinds of circumstances that favor such discussions. Yet in most circles talking about what really goes on in our minds is blocked by taboos as firm as those that inhibited Victorians from expressing their sexual fantasies. These taboos are encouraged by School, but go far beyond it, and point to ways in which our general culture is profoundly "antimathematic". (p. 89).^{iv}

A terceira relaciona construtivismo e matemática, na medida em que reconhece que o aluno se sai melhor quando procura, estuda e investiga o conhecimento de que precisa. E que o conhecimento de que as crianças mais precisam é o que as ajuda a ganhar mais conhecimento:

Traditional education codifies what it thinks citizens need to know and sets out to feed children this "fish." Constructionism is built on the assumption that children will do best by finding ("fishing") for themselves the specific knowledge they need; organized or informal education can help most by making sure they are supported morally, psychologically, materially, and intellectually in their efforts. The kind of knowledge children most need is the knowledge that will help them get more knowledge. This is why we need to develop mathematics. Of course, in addition to knowledge about fishing, it is as well to have good fishing lines, which is why we need computers, and to know the location of rich waters, which is why we need to develop a large range of mathematically rich activities or "microworlds." (p. 139)^v.

A quarta é o reconhecimento de que o princípio mais importante da matemática, numa sociedade dominada pela didática, é o incitamento à revolta contra a "sabedoria" pronta, sabendo-se que se pode aprender sem se ser ensinado e que todos podem aprender melhor quando são menos ensinados:

In the context of a School-dominated society, the most important principle of mathematics may be the incitement to revolt against accepted wisdom that comes from knowing you can learn without being taught and often learn best when taught least. (p. 141).^{vi}

3 O ator principal e os atores secundários

A palavra matemática, tanto para Comenius como para Papert, carrega um sentido idêntico, o qual se perdeu ao longo do tempo na escola e na cultura. Esse sentido reconhece o aprendiz como protagonista da sua aprendizagem, enquanto a didática coloca o professor no centro dos processos de ensino. A matemática, portanto, não consiste na afirmação piedosa de um "ensino centrado no aluno", que é uma impossibilidade material, cuja invocação, da boca para fora, resulta da consciência de que as escolas são normalmente organizadas por turmas de diferentes alunos (apesar do mito da homogeneidade), merecendo cada um deles, em princípio, um ensino feito sob medida, centrado em suas características pessoais. O problema é que o programa (a ementa) é um e também um o professor, e limita o tempo de que este dispõe para ensinar todos os alunos, que também terão um tempo comum, previamente estabelecido, para mostrarem o que aprenderam. É por isso que os professores fazem o que aprenderam e a experiência profissional também endossou: na improbabilidade de conhecer verdadeiramente cada aluno e na impossibilidade de planejar uma aula para cada aluno, o professor planeja

uma lição para todos, que é focada nos processos de ensino, isto é, nele.

A matemática pertence a uma lógica diferente. Não é um processo coletivo, mas individual, embora a interação social o favoreça. Não existe um processo de matemática para todos, mas um processo matemático em curso de cada um, que começa muito antes da escola, desde o início do desenvolvimento cognitivo, que a escola, especialmente a industrial, ancorada na instrução simultânea, simplesmente não pode reconhecer. Se reconhecesse a pluralidade dos processos matemáticos, a escola teria que ser outra coisa. Por exemplo, não poderia ter um currículo (de ensino) a priori e para todos, mas muitos "currículos" de aprendizagem, tantos quantos os aprendizes, ideia que, por si só, abalaria definitivamente as próprias fundações da escolaridade tradicional.

Mesmo do ponto de vista gramatical, os verbos para aprender e ensinar são de natureza diferente. Aprender é um verbo intransitivo, enquanto que ensinar é transitivo. Quem ensina, ensina alguém. Quem aprende, apenas aprende. Por essa razão, Papert dizia que não gostava particularmente da palavra ensino porque lhe parecia demasiadamente transitiva. Porque a matemática, como será facilmente inferido, só funciona com o aprendiz no centro do processo e não pode funcionar de outra forma. Segundo essa lógica, a atividade que conta é a atividade de quem aprende, muito mais do que a de quem ensina, mesmo que o faça de acordo com a prescrição construcionista de tentar induzir o máximo de aprendizagem com o mínimo de ensino, uma vez que o

ensino pode "matar" o aprendiz, se não for usado em doses homeopáticas.

Apesar da retórica, os discentes estão invariavelmente na periferia dos processos didáticos, enquanto os professores estão invariavelmente na periferia dos processos matéticos. No centro, só pode haver espaço para quem é protagonista. E foi a pensar nessa dialética entre matemática e didática que, um dia, sintetizei:

Dizendo de outra maneira, este professor inovador, se estivesse a correr para os Óscares, não de Hollywood, mas da educação, seria candidato ao prémio de melhor actor secundário, enquanto o aprendiz seria o candidato natural a melhor actor principal (FINO, 200, p. 2).

No entanto, a relação entre matemática e didática não pode ser um diálogo entre forças iguais, pelo menos à luz do construcionismo, cujas premissas são baseadas na matemática. Como resultado, o professor construcionista tem que trabalhar muito mais na periferia do que no centro, apesar de ser difícil para ele agir apropriadamente nessa posição, muito por conta da tradição.

4 Matemática e inovação pedagógica

Em artigo mais recente, Hamilton aborda também o significado equivalente de didática e de pedagogia nas culturas Anglo-Americana e da Europa Continental:

By contrast, pedagogics is not an alien notion to Anglo-American educationalists. It re-entered the Anglo-American educational lexicon after 1970, having lain dormant since the First World War (cf. Cruikshank, 1998). The 1970s revival, however, was not a restatement of earlier assumptions. Rather, fresh meanings arose that, paradoxically, have hindered transatlantic dialogue. The European discourse of didactics is, I suggest, very close to the Anglo-American discourse of pedagogics. Only their language divides them. (HAMILTON, 1999, p. 135).vii

Este esclarecimento ajuda a compreender ainda melhor a insistência de Papert na matemática em vez da didática, já que a matemática é um conceito muito mais próximo do significado da pedagogia da Europa Continental, o qual é muito mais amplo por não ter ainda sido totalmente capturado pelo significado atual da didática.

Estou ciente, é claro, de que existem aqueles que acreditam e afirmam que a didática e a pedagogia são a mesma coisa e que existem também aqueles que distinguem com dificuldade os conceitos de *educação, ensino, pedagogia, didática*. E há pessoas que consideram que a matemática, se é que existe, mais não é do que uma mera parte da didática. Além disso, não há dúvida de que a didática tem, de fato, notoriedade muito maior do que a pedagogia ou que a matemática na cultura global, que Papert, como se viu, considera anti matemática. E os últimos anos, pelo menos no meu país, não foram muito favoráveis, nem à precisão terminológica nem à consideração de elementos que não são

considerados essenciais, como notas, responsabilidade e assim por diante. De todas as expressões que o senso comum normalmente associa à escola, a que mais valoriza na Europa Continental do "mercado" é a didática, sem dúvida, como pode ser verificado na legislação sobre formação de professores, que lhe dá um enorme destaque quando comparado aos outros componentes. Por outro lado, anos de propaganda anti-eduquês^{viii} desenfreada, que levou seu campeão a tornar-se ministro da educação de 2011 a 2015, no auge da crise financeira que assolou Portugal, adicionaram conotações pejorativas a tudo o que poderia evocar preocupação com a natureza dos alunos, especialmente as teorias recentes sobre desenvolvimento cognitivo, como o construtivismo, por exemplo.

Ao mesmo tempo, o ato de ensinar é há muito tempo entendido como um ato puramente técnico, tanto pela política quanto pelo senso comum, o que é muitas vezes interiorizado pelos próprios professores: o professor é o técnico que domina as técnicas de ensinar, sendo estas técnicas codificadas de acordo com os princípios da didática. O professor é o técnico que desenvolve o currículo, de acordo com os pressupostos didáticos do desenvolvimento curricular.

Neste ambiente, a matética dificilmente pode ser considerada como a coisa crucial que deveria ser. O problema é que os processos de inovação pedagógica, sem os quais a escola e os seus procedimentos industriais permanecerão encurralados no século XIX, têm muito pouco a ver com a didática e suas técnicas de planeamento e

transmissão, por mais sofisticadas que sejam. A inovação pedagógica passa fundamentalmente pela matemática, o que implica a autonomia do aprendiz e a redefinição do papel do professor, com todas as consequências dessa migração do educando, da periferia para o centro dos processos de ação e construção.

5 Matemática e construcionismo

Aqueles que estão familiarizados com o trabalho de Papert sabem que o que procurava não era mudar os sistemas de ensino, porque sempre estive muito consciente da impossibilidade de mudar de escola apenas por meio da mudança na maneira de ensinar. Ele também sabia que os professores nunca foram a força com poder suficiente para transformar a educação formal, porque se recordava que, no passado, um grande número de pedagogos tinha levantado a voz contra a escola tradicional com inteira razão, mas com pouco sucesso. Em vez disso, a sua pedagogia tinha como objetivo empoderar os alunos com a tecnologia, para ser usada como meio de acesso ao conhecimento e para manipular objetos de aprendizagem, dentro ou fora das escolas, em ambientes não completamente colonizados pelo currículo.

Em primeiro lugar, temos que recuar um século para encontrarmos algumas ideias de John Dewey que influenciaram fortemente o conceito de construcionismo de Papert. Do seminal *Democracy and Education*, escolhi dois trechos como introdução. No décimo quinto capítulo, *Play and Work in the Curriculum*, Dewey argumenta:

Study of mental life has made evident the fundamental worth of native tendencies to explore, to manipulate tools and materials, to construct, to give expression to joyous emotion, etc. When exercises which are prompted by these instincts are a part of the regular school program, the whole pupil is engaged, the artificial gap between life in school and out is reduced (DEWEY, 2001, p. 202)^{ix}.

Ainda no mesmo capítulo, acrescenta:

Moreover, opportunity for making mistakes is an incidental requirement. Not because mistakes are ever desirable, but because overzeal to select material and appliances which forbid a chance for mistakes to occur, restricts initiative, reduces judgment to a minimum, and compels the use of methods which are so remote from the complex situations of life [...]. It is quite true that children tend to exaggerate their powers of execution and to select projects that are beyond them. But limitation of capacity is one of the things which has to be learned; like other things, it is learned through the experience of consequences (DEWEY, 2001, p. 204-205)^x.

Essas duas ideias de Dewey - manipulação de ferramentas e materiais para expressar emoções felizes e o direito ao erro - estão fortemente enraizadas no construtivismo, como veremos.

5.1 Construções no mundo

Segundo Papert, o construcionismo é uma pedagogia que vai além do construtivismo piagetiano, que olha a criança como construtora de suas estruturas cognitivas, em interação com o mundo. O construcionismo nega uma crença comum, segundo a qual o caminho para uma melhor aprendizagem envolve o aperfeiçoamento da instrução. Recusa, portanto, a convicção de que a escola será melhor se ensinar melhor. Papert (1993), sem negar o valor da instrução, reconhece, novamente com Piaget, que cada ato de ensino pode privar uma oportunidade de descoberta. Por causa disso, sugere que a atitude construcionista em relação à aprendizagem deve ser minimalista: tentar obter o máximo de aprendizagem com um mínimo de ensino. Mas sem deixar de advertir que essa atitude minimalista em relação ao ensino não é suficiente se tudo o mais (currículo, etc.) permanecer como antes.

Discutindo o construcionismo, Papert afirma:

Constructionism also has the connotation of "construction set", starting with sets in the literal sense, such as Lego, and extending to include programming languages considered as "sets" from which programs can be made, and kitchens as "sets" from which not only cakes but recipes and forms of mathematics-in-use are constructed. One of my central mathetic tenets is that the construction that takes place "in the head" often happens especially felicitously when it is supported by construction of a more public sort "in the

world" - a sand castle or a cake, a Lego house or a corporation, a computer program, a poem, or a theory of the universe. Part of what I mean by "in the world" is that the product can be shown, discussed, examined, probed, and admired. It is out there. (PAPERT, 1993, p. 142)^{xi}.

E vai ainda mais longe:

Thus, constructionism, my personal reconstruction of constructivism, has as its main feature the fact that it looks more closely than other -isms at the idea of mental construction. It attaches special importance to the role of construction in the world as a support for those in the head, thereby becoming less of a purely mentalist doctrine. It also takes the idea of constructing in the head more seriously by recognizing more than one kind of construction (some of them as far removed from simple building as cultivating a garden), and by asking questions about the methods and the materials used. (p. 142-143).^{xii}

Como se pode ver, o construcionismo enfatiza fortemente objetos externos ao seu criador, como construções no mundo, que podem ser mostradas, discutidas, examinadas, testadas e admiradas. Assim, compartilhar uma criação pode resultar não apenas em seu refinamento, mas também em obter uma compreensão mais profunda das perspectivas de outras pessoas.

Constructionism - the N word as opposed to the V word - shares constructivism's

connotation of learning as a 'building knowledge structures' irrespective of the circumstances of the learning. It then adds that this happens especially felicitously in a context where the learner is consciously engaged in constructing a public entity, whether it's a sand castle on the beach or a theory of the universe [...](PAPERT, 1991, p 1).^{xiii}

Quanto às teorias subjacentes, Papert deu a seguinte percepção no resumo de um projeto^{xiv} de pesquisa que apresentou em 1987:

The word constructionism is a mnemonic for two aspects of the theory of science education underlying this project. From constructivist theories of psychology we take a view of learning as a reconstruction rather than a transmission of knowledge. Then we extend the idea of manipulative materials to the idea that learning is most effective when part of an activity the learner experiences as constructing is a meaningful product.^{xv}

Outro elemento geralmente associado ao construcionismo é a tecnologia. No entanto, a tecnologia sendo um dos elementos essenciais para a criação de ambientes de aprendizagem construcionistas não é seu elemento mais crítico. O construcionismo não é uma abordagem tecnocêntrica da pedagogia. Se fôssemos identificar uma centralidade para isso, certamente não seria tecnologia, que é mero instrumento de pensamento, mas ação, construção e matética. Parafraseando Dewey (2001), a

centralidade do construtivismo seria explorar, manipular ferramentas e materiais, construir, expressar emoções alegres.

5.2 Erros e oportunidades

O construcionismo retoma a ideia de Dewey de que a oportunidade de cometer erros é um requisito secundário, não porque os erros sejam desejáveis, mas porque o excesso de zelo na seleção de materiais e dispositivos que diminuem a possibilidade de erro restringe a iniciativa, reduz o julgamento ao mínimo e exige o uso de métodos que estão longe das situações complexas da vida.

Aqueles que tiveram a oportunidade de escrever programas de computador sabem que o código escrito nem sempre corresponde ao que o programador pretendia ou esperava que acontecesse. Muitas vezes, as primeiras tentativas contêm erros. E, em listas de código extensas e complexas, a depuração é uma atividade igualmente complexa e difícil.

No entanto, na aprendizagem baseada no direito à iniciativa (as crianças estão no comando, como Papert apontou), é natural que a aprendizagem aconteça através de tentativa e erro, onde a resposta inesperada é vista como um passo positivo na direção desejada. E o aluno é incentivado a pensar no que terá conduzido a um resultado inesperado. Resultados inesperados são, portanto, acolhidos como passos importantes e úteis no processo de aprendizagem, sendo a depuração uma parte essencial deste processo,

através do qual as estruturas conceituais são testadas e modificadas até que sejam consideradas apropriadas. Assim, os erros não são estigmatizados, nem o erro significa falha, mas sim resultado inesperado, cuja ocorrência deve estimular o pensamento e a compreensão.

Além disso, e para apaziguar alguns espíritos para quem o erro, ou suas consequências, são coisas terríveis, nos micromundos apoiados pela tecnologia, as consequências do erro estão contidas, não causando nada perturbador fora delas. A menos que achemos perturbador o poder sobre a máquina e o distanciamento que permite o ciclo descrito por Valente (2003) de descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, que permite às crianças aprofundar as suas habilidades metacognitivas e agir como seres verdadeiramente epistêmicos.

Citando Stager (1999), talvez Papert divagasse um pouco quando afirmou que os ataques à linguagem do Logo, com raras exceções, não eram travados no campo das ideias, mas no mercado. O Logo era mau para os negócios. Se as crianças constroem conhecimento e se expressam num ambiente projetado para não ter limites, então por que adquirir quantidades de outro software "educacional"? Escolas que não descontinuam computadores antigos, porque continuam perfeitos para funcionar como estações de trabalho LEGO-Logo, não compram tantos computadores novos todos os anos. É por isso que, enquanto a Associação de Editores de Software outorgava a Papert um prêmio pela sua carreira, as empresas suas associadas conspiravam para manter os produtos relacionados com a linguagem Logo fora

dos programas de Conferências sobre tecnologia na educação.

E é por isso que os ataques mais sinistros ao Logo são atos de omissão. Como Stager (idem) também apontou, Papert recebeu para análise, como professor e educador, numerosos compêndios sobre teoria, história e prática da computação educacional, a maioria dos quais nem discordava da pesquisa sobre a linguagem Logo ou das teorias de Seymour Papert. Pura e simplesmente não as mencionavam, ignorando quatro décadas de pesquisa e prática, embora supostamente pretendessem fornecer uma análise completa da computação educacional.

Por ironia, presenciamos atualmente, a reabilitação da atividade precoce de programação impulsionada pelo mercado. Agora, chama-se *coding*, e é promovido pelo mesmo mercado que endossa as *start-ups* tecnológicas.

5.3 Currículo: a enorme parede

Como Robinson (2011) apontou, existe hoje a mesma hierarquia de disciplinas nas escolas secundárias e, cada vez mais, também nas escolas primárias, de praticamente todos os sistemas educacionais modelados no paradigma industrial. Matemática, línguas e ciências estão no topo, depois vêm as humanidades (história, geografia, estudos sociais) e a educação física. Na base estão as artes, mas há também uma hierarquia entre elas: as artes plásticas e a

música geralmente têm um estatuto mais elevado do que o teatro e a dança. Além disso, essas hierarquias tornaram-se um dos elementos centrais de uma arquitetura curricular globalizada.

Há um século, Dewey (1916) observou:

So far as schools still teach from textbooks and rely upon the principle of authority and acquisition rather than upon that of discovery and inquiry, their methods are Scholastic — minus the logical accuracy and system of Scholasticism at its best. Aside from laxity of method and statement, the only difference is that geographies and histories and botanies and astronomies are now part of the authoritative literature which is to be mastered (DEWEY, 1916, p.288-289)^{xvi}.

Um século depois, a parede continua a crescer. É contra ela que se devem erguer as verdadeiras pedagogias.

Referências Bibliográficas

COMENII, J. A. **Spicilegium Didacticum**. Amsterdam: Typis Christophori Cunradi, 1680.

_____. **Didactica Magna**. (Tradução de Joaquim Ferreira Gomes) Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

DEWEY, J. **Democracy and Education**. Hazleton: The Pennsylvania State University - Electronic Classics Series, 2001.

DOLL Jr., W. **Ghosts and the curriculum**. In W. Doll Jr. & Noel Gough (Eds.). **Curriculum Visions** (pp. 23-70). New York: Peter Lang, 2002.

FINO, C. N. Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação). In Alice Mendonça & António V. Bento (Org). **Educação em Tempo de Mudança** (pp. 277-287). Funchal: Grafimadeira, 2008.

HAMILTON, D. Sobre as origens dos termos classe e currículo. **Teoria e Educação**, 6, pp. 33-52. 1992.

HAMILTON, D. **The pedagogic paradox (or why no didactics in England?)**, Pedagogy, Culture & Society, 1999.

PAPERT, S. **Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, Inc.. 1980.

PAPERT, S. **The children's machine: Rethinking schools in the age of computer**. New York: Basic Books, 1993.

PAPERT, S. **The Connected Family: Bridging the Digital Generation Gap**. Atlanta: Longstreet Press, 1996.

ROBINSON, K. **Out of our Minds**. Learning to be creative (Revised and updated edition). Chichester: Capstone Publishing Ltd, 2011.

SOUSA, J. M. & FINO, C. N. (2014) O pecado original do currículo. **Atas do XII Congresso da SPCE** (pp. 1267-1275). Vila Real: UTAD, 2014.

VALENTE, J. A. How Logo has contributed to the understanding of the role of informatics in education and its relation to the learning process. **Informatics in Education**, 2003, Vol. 2, No. 1, 123-138. ISSN 1648-5831.2003.

i ...não é apenas uma compilação de conhecimento. Ao invés, é um conjunto de conhecimento organizado com fins educacionais. Os manuais não são, portanto, repositórios de conhecimento. Através dos capítulos, títulos, quadros, ilustrações, exemplos trabalhados, exercícios para trabalho de casa, etc., eles medeiam a estrutura do conhecimento, por um lado, e a realização do ensino e a aprendizagem, por outro. São a agregação, deste modo, tanto do conhecimento como da instrução. Tradução do Autor.

ii Os adultos mateticamente sofisticados usam certas metáforas para falar sobre importantes experiências de aprendizagem. Eles falam sobre conhecer uma ideia, explorar uma área de conhecimento e adquirir sensibilidade para distinções que pareciam incompreensivelmente subtis há pouco tempo. Acredito que essas descrições se apliquem com muita precisão ao modo como as crianças aprendem. Mas quando pedi aos alunos das escolas de ensino fundamental que falassem sobre aprendizagem, eles usaram um tipo muito diferente de linguagem, referindo-se principalmente aos factos que aprenderam e às habilidades adquiridas. Parece muito claro que a escola dá aos alunos um modelo particular de aprendizagem; Eu acredito que faz isso não só através do seu modo de falar, mas também através das suas práticas. Tradução do Autor.

iii Tome o tempo de que precisa é um princípio absurdamente óbvio que se enquadra igualmente na heurística e na matemática. No entanto, a Escola contraria-o flagrantemente pelas suas maneiras de cortar o tempo: "Pegue os seus livros... faça dez problemas no final do capítulo 18 ... DONG ... há o sino, feche os livros". Imaginem um executivo de negócios, um neurocirurgião ou

um cientista que tenha que trabalhar com um cronograma tão fragmentado. Tradução do Autor.

iv Um princípio central da matética é que uma boa discussão promove a aprendizagem, e um dos seus objetivos centrais de pesquisa é elucidar sobre os melhores tipos de discussão e os tipos de circunstâncias que favorecem tais discussões. No entanto, na maioria dos círculos, falar sobre o que realmente acontece em nossas mentes é bloqueado por tabus tão firmes como aqueles que impediam os vitorianos de expressarem as suas fantasias sexuais. Esses tabus são encorajados pela Escola, mas vão muito além, e apontam para formas em que nossa cultura geral é profundamente "antimatética". Tradução do Autor.

v A educação tradicional codifica o que acha que os cidadãos precisam de saber e propõe-se alimentar as crianças com esse "peixe". O construcionismo baseia-se no pressuposto de que as crianças farão melhor encontrando ("pescando") o conhecimento específico de que precisam; a educação organizada ou informal pode ajudar mais, garantindo que eles sejam apoiados moral, psicológica, material e intelectualmente nos seus esforços. O tipo de conhecimento de que as crianças mais precisam é o conhecimento que as ajudará a obter mais conhecimento. É por isso que precisamos de desenvolver a matética. É claro que, além do conhecimento sobre a pesca, é bom ter boas linhas de pesca, e por isso precisamos de computadores, e conhecer a localização de águas ricas, e é por isso que precisamos desenvolver uma ampla gama de atividades mateticamente ricas, ou "micromundos". Tradução do Autor.

vi No contexto de uma sociedade dominada pela escola, o princípio mais importante da matética pode ser o incitamento à revolta contra a sabedoria já pronta, que vem de saber que se pode aprender sem se ser ensinado e, muitas vezes, se aprende melhor quando se é menos ensinado. Tradução do Autor.

vii Em contraste, a pedagogia não é uma noção alheia aos educacionistas anglo-americanos. Ela voltou a entrar no léxico educacional anglo-americano depois de 1970, tendo ficado dormente desde a Primeira Guerra Mundial (cf. Cruikshank, 1998). O renascimento dos anos 1970, no entanto, não foi uma reafirmação das suposições anteriores. Pelo contrário, surgiram novos significados que, paradoxalmente, impediram o diálogo transatlântico. O discurso europeu de didática é, sugiro, muito próximo do discurso anglo-americano de pedagogia. Apenas a língua os divide. Tradução do Autor.

viii Eduquês é um neologismo que passou a ser utilizado para designar o conjunto do jargão educacional, compreensível apenas por parte da comunidade educativa. O uso desta palavra adquiriu, entretanto, um significado pejorativo, passando a designar tudo o que é considerado mau na

educação, especialmente a influência “nefasta” do construtivismo e de outras teorias “românticas” sobre a aprendizagem.

ix O estudo da vida mental tornou evidente o valor fundamental das tendências nativas de explorar, manipular ferramentas e materiais, construir, expressar emoções alegres, etc. Quando os exercícios que são impulsionados por esses instintos fazem parte do programa escolar regular, o aluno está envolvido integralmente, reduz-se o fosso artificial entre a vida na escola e fora dela. Tradução do Autor.

x Além disso, a oportunidade para cometer erros é uma exigência secundária. Não porque os erros sejam sempre desejáveis, mas porque o excesso de zelo em selecionar material e dispositivos que profibem a possibilidade de errar, restringe a iniciativa, reduz o julgamento ao mínimo e obriga o uso de métodos que estão tão distantes das situações complexas de vida [...]. É verdade que as crianças tendem a exagerar as suas possibilidades de execução e a selecionar projetos que estão para além dessas possibilidades. Mas o limite das possibilidades é algo que precisa de ser aprendido; como outras coisas, isso aprende-se experimentando as consequências. Tradução do Autor

xi O construcionismo também tem a conotação de "conjunto de construção", começando com conjuntos no sentido literal, como Lego, e estendendo-se para incluir linguagens de programação, consideradas "conjuntos" com os quais são feitos os programas, e cozinhas como "conjuntos" com os quais se confeccionam, não apenas bolos, mas receitas e formas de matemática em uso. Um dos meus princípios matemáticos centrais é que a construção que ocorre "na cabeça" acontece frequentemente quando é apoiada pela construção de um tipo mais público "no mundo" - um castelo de areia ou um bolo, uma casa de Lego ou uma corporação, um programa de computador, um poema ou uma teoria do universo. Parte do que quero dizer com "no mundo" é que o produto pode ser mostrado, discutido, examinado, investigado e admirado. Ele está do lado de fora. Tradução do Autor.

xii Assim, o construcionismo, a minha reconstrução pessoal do construtivismo, tem como principal característica o fato de olhar mais de perto do que os outros ismos sobre a ideia de construção mental. Atribui especial importância ao papel da construção no mundo como suporte para os que está na cabeça, tornando-se assim uma doutrina não puramente mentalista. Também incluí a ideia de construir na cabeça mais seriamente, reconhecendo mais de um tipo de construção (algumas tão distantes da construção simples quanto cultivar um jardim), e fazendo perguntas sobre os métodos e os materiais usados. Tradução do Autor.

xiii O construcionismo - a palavra com N em oposição à palavra com V - compartilha a conotação de aprendizagem do construtivismo como uma "construção de estruturas de conhecimento", independentemente das circunstâncias da aprendizagem. Em seguida, acrescenta que isso acontece especialmente de forma feliz num contexto em que o aluno está conscientemente envolvido na construção de uma entidade pública, seja um castelo de areia na praia ou uma teoria do universo... Tradução do Autor.

xiv In
https://nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=8751190&HistoricalAwards=false, acessado em 29/10/2018.

xv A palavra construcionismo é uma mnemónica para dois aspetos da teoria do ensino de ciências subjacente a este projeto. Das teorias construtivistas da psicologia, consideramos a aprendizagem como uma reconstrução e não como uma transmissão de conhecimento. Depois, ampliamos a ideia de materiais manipulativos para a ideia de que a aprendizagem é mais eficaz quando parte de uma atividade que o aprendiz experimenta como construir é um produto cheio de significado. Tradução do Autor.

xvi Na medida em que as escolas ainda ensinam a partir de livros didáticos e dependem do princípio da autoridade e da aquisição, em vez da descoberta e da investigação, os seus métodos são escolásticos, mas sem a precisão lógica e a organização da escolástica no seu auge. Além da frouxidão do método e da verificação, a única diferença é que as geografias, as histórias, as botânicas e as astronomias são agora parte da literatura autoritária que deve ser adquirida. Tradução do Autor.