

Tecnologias de informação e comunicação como suporte à aprendizagem fundada em autoria

Alberto José da Costa Tornaghi
alberto.tornaghi@gmail.com – Estácio de Sá
Francisco Eduardo Cirto
educirto@ig.com.br - CEFET

Resumo

Este artigo é parte da pesquisa realizada numa escola pública de ensino médio integrado ao técnico, fruto da parceria entre a Secretaria de Estado do Rio de Janeiro e a iniciativa privada. O objetivo foi identificar como as práticas pedagógicas desenvolvidas amparadas pelo uso das TIC favoreceram a autoria coletiva e como estas contribuíram para ampliar a autonomia intelectual dos alunos. A metodologia foi a etnografia digital. Procedeu-se à análise documental e das produções dos alunos disponíveis em meio digital. O referencial teórico teve por base a teoria sócio-interacionista, a epistemologia genética ampliada pelo construcionismo, a sociedade em rede e suas redes sociotécnicas e o conceito de autonomia como complementar à heteronomia. Os resultados da pesquisa indicaram que a mediação docente e o desenho didático pedagógico adotado utilizando as TIC como suporte à aprendizagem favoreceram o desenvolvimento da autoria coletiva e o desenvolvimento de novos saberes pelos alunos. Verificou-se a integração da rede sociotécnica estruturada na escola com outras redes. Por fim, os resultados da pesquisa indicam que práticas pedagógicas de aprendizagem por projetos suportadas pelas TIC podem favorecer a autoria coletiva e o desenvolvimento de autonomia pelos aprendizes.

Palavras-chave: Autoria, Autonomia, projetos de aprendizagem, Ensino, aprendizagem colaborativa, TIC.

ICT-supported learning based on authorship

Abstract

This article derives from a research made in a public school which has an integrated educational system of high school and technical education. The school is a partnership between the Educational Secretary of State of Rio de Janeiro and a private organization. The research aims to identify how the pedagogical practice developed and supported by ICTs favored the collective authorship and how they have contributed to develop student's intellectual autonomy. The methodology was netnographic. The data collecting tools were based on analysis held on documents and student's production. The theoretical background was based on social interactive theory, constructivism, constructionism, network society, sociotechnical network and the concept of autonomy. The research results have shown that teachers' support and the didactic-pedagogical draw defined by the school Direction using the ICTs as learning support, have favored the development of collaborative authorship and new knowledge by students, identified the integration with other networks and guided them to be citizens with critical sense, capable of interacting in their social environment, besides preparing them professionally. Finally, the research results show that pedagogical practices supported by the ICTs and associated with the didactic draw and teaching mediation focused on projects development in the learning process, may favor the collective authorship and apprentices' autonomy.

Key words: Sociotechnical network, Authorship, Autonomy, Learning, Education, Teaching, Cooperation, ICT.

Introdução

No presente artigo apresentamos análises de algumas produções desenvolvidas por alunos do Colégio Estadual José Leite Lopes (CEJLL), por meio das quais se pode depreender desenvolvimento de autonomia pelos alunos. Verifica-se como práticas de autoria coletiva desenvolvidas na escola contribuem para o desenvolvimento dos alunos no que tange tanto ao conhecimento escolar tradicional, quanto os relativos a práticas profissionais.

Entre as perguntas que orientaram a investigação estavam:

- como as práticas desenvolvidas na escola, amparadas pelo uso das TIC e voltadas para o exercício da autoria coletiva se consubstanciam na produção de seus alunos?
- como estas produções revelam aprendizagens dos alunos? e
- como estas produções revelam ampliação da autonomia intelectual dos alunos?

A metodologia utilizada foi a etnografia digital (KOZINETS, 2002; HINE, 2005).

Locus da pesquisa – a Escola

O governo do Estado do Rio de Janeiro e o Oi Futuro firmaram uma parceria público-privada para instalar o programa NAVE – Núcleo Avançado em Educação no Colégio Estadual José Leite Lopes - CEJLL, localizado no bairro da Tijuca, no Rio de Janeiro. Pelo acordo, a escola fica responsável pelo núcleo comum do ensino médio regular e o NAVE, pelo desenvolvimento dos cursos técnicos.

A escola oferece, portanto, ensino médio integrado ao ensino técnico e atua nas áreas de concentração de *games*, geração de multimídia para TV digital e roteiros interativos. Os cursos do CEJLL são oferecidos em três anos. Desde o 1º ano letivo os alunos têm contato com disciplinas técnicas. O quadro de docentes do Ensino Médio regular é composto por professores da Secretaria de Estado do Rio de Janeiro. Os docentes dos cursos técnicos são contratados pelas empresas que fazem parceira com esse projeto: Planetapontocom, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio e o Cento de Estudos Avançados do Recife - CESAR. A escola possui em suas instalações cinco laboratórios interdisciplinares, 10 salas de aula e uma biblioteca.

Para a implementação do Programa, a Oi Futuro investiu na estrutura do CEJLL, montando espaços adequados para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem e da utilização dos artefatos tecnológicos criando modernos e bem equipados laboratórios de tecnologia digital.

Ao final do ano letivo de 2011, a escola atendia a 396 alunos.

A escola trabalha com a ideia de times: há times de alunos e times de professores. Cada time de alunos é composto por um professor mentor e um grupo de seis ou sete alunos, enquanto que os times de professores são formados, em média, por oito professores.

Os times de alunos estão voltados para identificar suas fragilidades. Trabalham a dimensão afetiva, tentam identificar as possíveis causas de baixo rendimento escolar ou antever situações que possam prejudicar a produção escolar dos alunos. Os times de professores têm em foco a elaboração de projetos para a escola. Um time de professores pode, por exemplo, desenvolver projeto visando atender a demanda de um ou vários conteúdos de qualquer disciplina.

O conceito inovador do NAVE teve origem na unidade de Recife, em 2005. Em 2008 foi instalado no Rio de Janeiro. Em menos de cinco anos de existência, o programa já obteve o 2º lugar no Projeto Microsoft Educador Inovador Brasil, em 2010. É a única escola no Estado do Rio de Janeiro integrante deste Projeto. Recebeu o título de Escola Mentora do programa de avaliação da MicroSoft¹¹, o que faz dela uma referência mundial de inovação na educação.

Quando da redação deste artigo, o programa NAVE contava com os componentes e instalações listados a seguir.

- Fábrica de Cultura Digital: centro de pesquisa e desenvolvimento de soluções inovadoras para as mídias digitais. Contava com três laboratórios de formação (programação de *games*, roteiros para mídias digitais, geração multimídia e TV digital);
- Geminal: uma câmara de experimentação;
- Laboratório de Projetos Interativos Digitais (LID);
- Usina de Expressão: espaço de divulgação do que se produz no NAVE para além dos muros da instituição;
- Salão Múltiplo: onde se discute de que forma as TIC estão alterando o modo de estar e sentir o mundo.

O NAVE mantém parcerias com instituições, tanto públicas como privadas. Algumas são empresas do ramo de desenvolvimento e/ou venda de tecnologia, outros são centros de pesquisa e inovação. São elas: VisionLab da PUC-Rio, o CESAR, Proderj, RioSoft e Planetapontocom¹². O

11 MicroSoft: Disponível em: <<http://www.microsoft.com/brasil/educacao/default.aspx>> e <http://www.microsoft.com/brasil/educacao/escolainovadora/noticias/2010_mais_que_inovador.aspx>. Acesso em: 10 abr 2011.

12 VisionLab: Disponível em: <www.icad.puc-rio.br/visionlabr>. Acesso em: 10 abr 2011; CESAR: Disponível em: <www.cesar.org.br>. Acesso em: 10 abr 2011; Unesco do Brasil: Disponível em: <www.unesco.org.br>. Acesso em: 10 abr 2011, Proderj: Disponível em: <www.proderj.rj.gov.br/>. Acesso em: 10 abr 2011; RioSoft:

CEJLL junto com o Programa NAVE segue as orientações do “Programa Brasil Profissionalizado” (BRASIL, 2011).

Uma escola presente na Internet

Etnografia Digital ou Netnografia é uma adaptação da etnografia para estudos no ciberespaço, realizada por Kozinets (2002) e Hine (2005). De acordo com Kozinets (2005), na netnografia além de observações, o pesquisador pode fazer uso das informações obtidas no ciberespaço tanto por visita a fóruns e afins como por meio de downloads, e-mails, vídeos e demais arquivos obtidos neste ambiente.

A coleta de dados foi realizada por meio de arquivos fornecidos pela direção do CEJLL e pelos coordenadores de curso, busca no ciberespaço por informações, dos editais de ingresso de professores e alunos no CEJLL publicados na Internet, informações postadas em *sites* de simpósios, congressos e de diversas instituições, além da análise de *folders* distribuídos no CEJLL e de documentos que regulamentam a instituição, realizada *in loco*.

Foram realizadas visitas a *sites* e *blogs* na internet que disponibilizam informações referentes às produções dos alunos como vídeos, demonstrações, comentários ou explicações dos games. Além da troca de informações entre educadores da escola e os pesquisadores, encontramos divulgação da produção dos alunos, na WEB, referentes à premiação nacional (SBGames) e ao reconhecimento internacional (Escola Mentora da MicroSoft) entre outras informações.

Os demais documentos foram obtidos diretamente com a direção do CEJLL ou com os coordenadores e dizem respeito ao regulamento e à proposta de ensino da instituição tais como o projeto político pedagógico da escola, planos de curso e ementas, material produzido pelos alunos.

A análise direta desses documentos revela que as estratégias, propostas pelos gestores, tiveram como meta desenvolver trabalho colaborativo, participativo e coletivo, visando desenvolvimento da autonomia e criatividade por meio, entre outras, de práticas de autoria.

Verificou-se que a instituição tem a perspectiva de que o aluno formado ali tenha a possibilidade de construir, expandir e conduzir a construção de seus conhecimentos, como criador e co-autor de bens culturais, participando da produção de artefatos digitais. Outra constatação foi que a escola interage com outras redes sociotécnicas, tanto de aprendizagem como de produção cultural.

Disponível em: <www.riosoft.com.br>. Acesso em: 10 abr 2011 e Planetapontocom: Disponível em: <www.planetapontocom.org.br>. Acesso em: 10 abr 2011.

Referencial Teórico

Ao analisar a produção nessa escola com o uso das TIC, trabalhamos em perspectiva sociotécnica. Apropriamo-nos da noção de Sociedade Informacional ou Sociedade em Rede (CASTELLS, 2005) para contextualizar a experiência de produção coletiva. Tratamos a produção de fatos e artefatos (LATOURE, 1997; TORNAGHI, 2007) realizada na escola como produções da rede sociotécnica em que a escola se configura.

A mediação simbólica (VYGOSTKY, 2001), central no processo de desenvolvimento, é também central nos processos de produção nessa rede. Toda produção analisada foi realizada por redes interdependentes compostas por alunos, professores e equipamentos. A cooperação tanto entre estudantes como destes com seus professores resulta na solução de problemas que os indivíduos não conseguiriam resolver sozinhos. Esses problemas residem na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que Vygotsky (1991, p. 112) define como

a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

Como veremos adiante, a intensa interação entre pares para resolução de problemas se evidencia em suas produções, tanto mediada por linguagem natural como por linguagem formal (linguagens de computador) e técnica.

Na perspectiva cognitivista, o indivíduo aprendiz é ativo. Ele organiza e dá significado às experiências, aos objetos e acontecimentos através das interações que estabelece, quer com os objetos do mundo físico mediados pela ação do indivíduo (PIAGET, 1990), quer com humanos através de signos e linguagens (VYGOSTKY, 2001).

A produção nessa escola tem sempre o computador como suporte, alinhando-se à perspectiva construcionista de Papert (LIMA, 2009). A proposta pedagógica de aprendizagem por projetos descreve a forma como é estruturado o trabalho pedagógico na escola em foco, que tem em recursos tecnológicos digitais suporte central para viabilizar sua proposta pedagógica.

Nessa perspectiva, o aluno constrói conhecimento a partir da exploração de uma questão de investigação e aprende com o erro. O professor tem papel de parceiro, atuando como par mais capaz (VYGOSTKY, 2001), ora como coordenador, ora como orientador e articulador entre objetivos e os interesses de aprendizagem. A ele, cabe a função de organizar o contexto da aprendizagem com base nos interesses e necessidades de professores, alunos e dos projetos em si, além de estimular e auxiliar na busca das respostas às inquietações dos alunos.

Abaixo, apresentamos dois mapas conceituais: um que descreve a metodologia de Projetos de Aprendizagem de forma geral e outro que apresenta como o uso de computadores interfere na metodologia de Projeto de Aprendizagem.

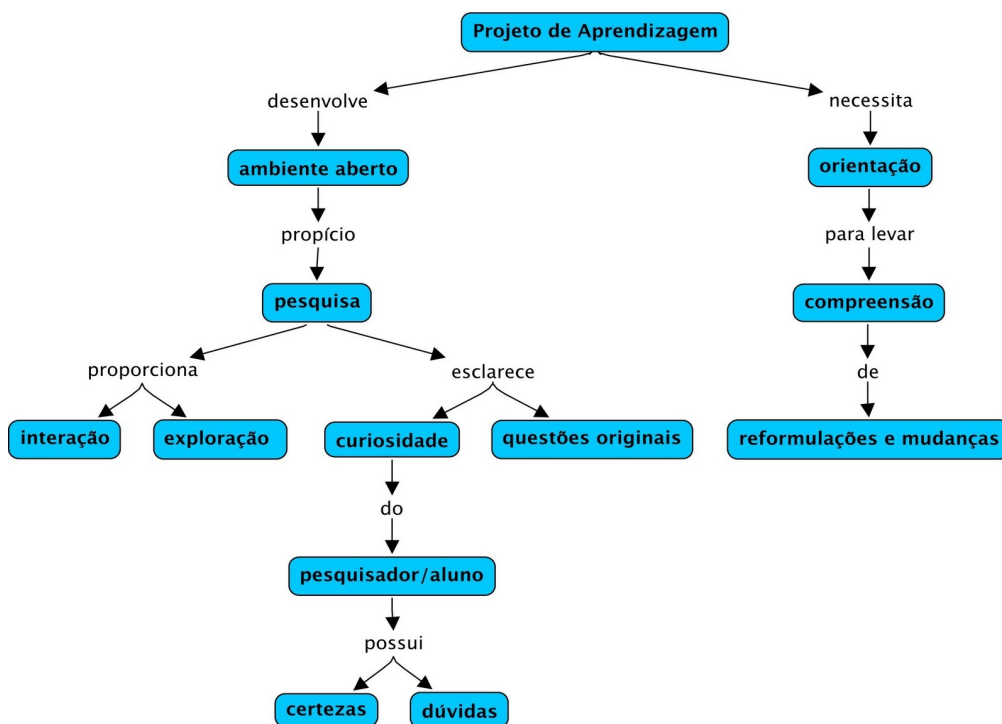


Figura 1 Projeto de Aprendizagem

Fonte: Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-TcfcBppQQcI/Th3_WWfpseI/AAAAAAAAAQI/IKv9Z-14sIQ/s1600/Projeto+de+Aprendizagem.jpg>



Figura 2 O computador na prática de projetos de aprendizagem

Fonte: Disponível em: <<http://projetoaprendizagemfelicitas.pbworks.com/w/page/19253607/Projeto%20de%20Pesquisa%20-%20Marilyn>>

Na metodologia de Projetos de Aprendizagem o trabalho parte de uma questão central, concerne o conhecimento prévio ou as certezas temporárias e as dúvidas temporárias. A construção de conhecimento se dá a partir dos questionamentos, pesquisas, interações, cooperações e intervenções. O uso de computadores contribui para que os alunos organizem o pensamento, estimula a produção de conhecimento por meio do acesso à informação via Internet e pela interação entre pares em bases simbólicas.

Nessa modalidade de ensino, o aluno, porque é autor do projeto, é responsável pela pesquisa das informações e produção do conhecimento de que trata seu trabalho. Ao participar do desenvolvimento de projetos de aprendizagem o aluno é estimulado ao desenvolvimento da autonomia, na medida em que precisa fazer escolhas e se posicionar, caminhando com seus próprios pés, com a liberdade de criar, produzindo diferentes soluções para o desenvolvimento dos produtos com que está envolvido. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento e a ampliação da autonomia dos indivíduos se dão suportados pelo apoio de toda a rede sociotécnica em que está imerso e de que é parte constituinte. Autonomia se amplia com a heteronomia, como mostra Castoriadis (*apud* BITTENCOURT, 2008).

Alguma produção da escola

Neste artigo analisamos apenas a produção do curso de *games*.

A formação oferecida pelo Programa NAVE, formando jovens no setor de *games*, está em consonância com as tendências do mercado mundial. Seus alunos trabalham nas diversas áreas do desenvolvimento como as artes gráficas, a programação e o desenvolvimento de roteiros e personagens.

Em ambiente onde o aluno utiliza o computador como artefato a ser ensinado (PAPERT, 1980), o controle do processo de aprendizagem é do aluno. O aluno aprende interagindo com a máquina e com os produtos que desenvolve. Como diz Papert (1980), o aluno ensina ao computador ao programá-lo e, ao ensinar, aprende.

Alguns dos principais pré-requisitos para a elaboração de programas de computadores são o raciocínio lógico, a abstração e o domínio de uma linguagem de programação. A elaboração de programas de computadores permite ao aluno interagir com a máquina, desenvolver novos conhecimentos e os leva a fazer e refazer operações cada vez mais complexas.

O computador e a sua programação como atividade escolar podem ajudar no desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Ao desenvolver códigos, o aprendiz enfrenta erros de programação que precisa resolver, refletindo sobre como codificou originalmente o problema, pensando sobre como pensa, vivendo uma experiência que Papert (1980) chamou de aprendiz epistemólogo. Ao discutir os erros de programação com seus pares, penetram na ZDP de cada um, resolvendo problemas que não foram capazes por si sós. Da mesma forma, ao enfrentar os erros de programação, ao ter que rever e refazer, passo a passo, o código escrito para encontrar inconsistências, encontram no computador com sua linguagem de programação, um par mais capaz que os leva a superar dificuldades que sequer perceberiam sem tal prática.

Pela análise da produção de *games* desenvolvida no curso de Programação de Jogos, depreendemos que os alunos que participaram destas produções desenvolveram a abstração e aperfeiçoaram sua capacidade de realizar operações lógicas revelando o desenvolvimento das funções mentais superiores, conforme os conceitos de Vygotsky (2003).

Cirto (2012) descreve em detalhe como a descrição do processo de criação dos jogos, utilizando instrumentos de registro de planejamento e processo, evidencia tal desenvolvimento. Em particular os instrumentos *Game Design Document* e *pos mortem* descrevem em detalhe tal processo como mostra autor quando apresenta os jogos criados pelos alunos:

todos contam com GDD (*Game Design Document*) e *post mortem*, documento onde são colocados todos os acertos e erros do projeto, enfrentados e superados pelos integrantes dos projetos. O GDD é um documento descritivo de todas as fases e características que formam um projeto de game e deve abordar a parte conceitual e a parte tecnológica do mesmo. Um bom GDD deve reunir todas as informações necessárias para a execução do jogo entre elas: público-alvo, mecânica de jogabilidade, design dos níveis, personagens, comportamento dos inimigos, trilha sonora, métodos de produção, inteligência artificial, etc. (CIRTO, 2012 p. 129)

Dos 20 (vinte) projetos recebidos para análise, “em tese”, todos contam com GDD e *post mortem*. Segue, abaixo, a estrutura comum aos GDDs:

- a. Visão geral essencial: resumo, aspectos fundamentais, arte e cenários.
- b. Contexto do *game*: história do *game*, ambiente do jogo, sistema de pontuação, progressão do *game* e eventos anteriores;
- c. Objetos essenciais do *game*: objetos espaciais, estruturas e personagens;
- d. Conflitos e soluções;
- e. Inteligência artificial;

- f. Fluxo do *game*;
- g. Controles;
- h. Variações de *game*;
- i. Aspectos profissionais: mercado, recursos técnicos e linguagem de desenvolvimento;
- j. Definições;
- k. Referências e
- l. Outras informações encontradas: armas, telas do *game*, telas de menus, telas de *help*, nome fictício da empresa desenvolvedora do *game*, nome da equipe de desenvolvedores, requisito do sistema (*hardware* e *software*).

Para melhor compreender a produção do curso de Programação de Jogos, elaboramos abaixo um resumo da análise dos produtos recebidos. Foram analisados 20 (vinte) projetos/produtos dos quais:

- 14 anexaram o GDD;
- 10 apresentaram descrição detalhada de seus produtos, 4 apresentaram descrição insuficiente e 3 apresentaram descrição incompreensível;
- 11 apresentaram descrição detalhada do processo de desenvolvimento do produto, 2 descrição insuficiente e 4 descrição;
- 8 revelaram ter usado muitos elementos do GDD, 4 revelaram ter usado poucos elementos e 2 não revelam ter usado qualquer elemento do GDD;
- 7 revelaram a preocupação com o mercado;
- 4 utilizaram conhecimentos de diversas disciplinas (interdisciplinaridade) demonstrando tomada de consciência de aprendizagem;
- 5 revelaram reflexão sobre o aprendizado;
- 11 produções apresentaram referências que os influenciaram;
- 5 traziam explicação da jogabilidade insuficiente;
- 5 anexaram vídeos;

• 1 abordou a acessibilidade¹³ e o tema sinestesia. Denominado como projeto Sinestesia, teve como público-alvo pessoas com necessidades especiais, neste caso, a deficiência visual.

O jogo Sinestesia foi colocado à prova no Instituto Benjamin Constant¹⁴. Tal fato está devidamente registrado por fotos e vídeos junto ao material enviado para análise.

- Todos os projetos tinham como público-alvo crianças e adolescentes, o que não inviabiliza o uso dos jogos por adultos.
- 3 apresentações revelaram ter usado metodologias *Scrum*¹⁵;
- 1 apresentação revelou ter usado metodologia *Byond*¹⁶;

1. Com exceção de um jogo, os demais foram desenvolvidos para pesquisa, desenvolvimento de práticas educacionais, assimilação de conteúdo, não possuíam fins lucrativos e foram apresentados como projeto final de curso.
2. Seis jogos, além das características acima, foram submetidos à avaliação externa ao participarem do SBGames 2011. Um deles obteve a terceira colocação geral na categoria Voto Popular.

Como podemos perceber, o uso do computador foi utilizado não como uma ferramenta para informatizar o processo de ensino, mas como um elemento essencial do processo de aprendizagem. A escola trabalha em perspectiva freiriana (FREIRE, 2002), vinculando conteúdos programáticos às experiências vividas, discutindo e problematizando a realidade concreta e imediata de seus alunos.

Alguns grupos de alunos do programa NAVE participaram da 10ª Edição do SBGames (Simpósio da Comissão Especial de Jogos e Entretenimento Digital da SBC – Sociedade Brasileira de Computação), realizado na cidade de Salvador-BA em novembro de 2011, com seis jogos eletrônicos desenvolvidos em parceria com alunos da Escola Estadual Cícero Dias, escola de Recife que também abriga o projeto NAVE. Três jogos foram premiados no concurso. Essa participação permitiu aos alunos experimentar a concorrência existente no mercado, assim como colocar à prova

13 Acessibilidade: consiste na facilidade de acesso e de uso de ambientes, produtos e serviços por qualquer pessoa (incluindo neste caso pessoas com portadoras de necessidades especiais) e em diferentes contextos.

14 O Instituto Benjamin Constant é uma instituição de ensino para deficientes visuais na cidade do Rio de Janeiro. *Site oficial*: Disponível em: <www.ibc.gov.br/>. Acesso em 23 mar 2012.

15 *Scrum* é uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de *software*. No *scrum* os projetos são divididos em ciclos chamados de *Sprints* que representa um *Time Box* dentro do qual um conjunto de atividades que deve ser executado. Fonte: <<http://improveit.com.br/scrum>>. Acesso em 23 mar 2012.

16 *Byond - Build Your Own Net Dream* (Construa Seu Próprio Sonho *Online*) interface/plataforma que permite jogar e criar jogos *online* utilizando gráficos simples. Fonte: Disponível em: <<http://www.byond.com/>>. Acesso em 23 mar 2012.

suas produções ao concorrerem ao lado de produções realizadas por estudantes de nível universitário e profissionais de empresas especializadas no segmento de jogos digitais.

A participação no SBGames foi uma oportunidade de destaque em nível nacional. E o NAVE com seus alunos, se destacaram. Conquistaram com o jogo iFante (criado em parceria por estudantes das unidades do NAVE Recife e NAVE Rio) o 3º lugar na classificação geral da Categoria PC Sem Financiamento – Voto Popular.

A parceria realizada entre os alunos dos programas NAVE do Rio e de Recife, no desenvolvimento do *game* iFante, revela de forma explícita que o processo de trabalho se deu segundo a perspectiva de Sociedade em Rede (CASTELLS, 2005) ao levar suas parcerias e sua produção para além das fronteiras da escola: “a sociedade em rede é sociedade hipersocial, não uma sociedade de isolamento”, é a sociedade de indivíduos em rede (CASTELLS, 2005, p. 22). O trabalho foi desenvolvido a distância, com o concurso de redes sociais. Os grupos das duas escolas tinham atribuições diferentes e complementares: um grupo teve mais responsabilidade sobre a programação e o outro sobre o design gráfico do produto. O desenvolvimento dessas duas facetas do jogo pressupõe intensa comunicação e negociação entre as partes.

Competir com outras instituições ou profissionais do ramo assim como expor seus trabalhos para serem julgados por profissionais de diversas áreas denotam maturidade e desenvolvimento de competência profissional. Além de permitir aos alunos criar contatos profissionais e abrir seus olhos para o potencial deste mercado. A participação dos jovens no concurso do SBGames os colocou em contato direto com o mundo do trabalho da área.

O trabalho pedagógico com jogos tem foco explícito na interação entre as disciplinas do curso técnico de programação de jogos, o núcleo comum do currículo e a formação pelo trabalho.

O NAVE é uma escola que produz e troca informações com seus pares utilizando meios da cibercultura, que troca artefatos, constituindo redes sociotécnicas que produzem conhecimento. O NAVE produz conhecimento intra-muros e os troca além muros. Esta é, portanto, uma escola autora, que tem autoridade para criar práticas e artefatos e trocá-los com outros.

Práticas pedagógicas sustentadas na lógica de produção colaborativa para a construção do conhecimento mediadas pelas tecnologias digitais são um fato nessa escola. Encontramos ali a compreensão de que a utilização dessas tecnologias por si só não promovem mudanças nos processos de ensino e na aprendizagem. Colocar computadores com acesso à Internet nas escolas ou adotar as tecnologias apenas por modismo ou, ainda, sem uma reflexão consciente da utilização da mesma não considerando suas potencialidades, pode reduzi-la a um instrumento de pouco valor.

De acordo com Assis e Pretto (2008, p. 80), “a incorporação dessas tecnologias não pode se dar meramente como ferramentas adicionais, complementares, como meras animadoras dos tradicionais processos de ensinar e aprender”. De qualquer maneira, as facilidades do seu uso e as mudanças que ocorrem na educação devido à introdução das TIC podem resultar em um novo perfil de professores e novas práticas em sala de aula. Foi o que encontramos no NAVE: projetos de aprendizagem que visavam o desenvolvimento de produtos por redes sociotécnicas reunindo alunos, professores, tecnologias e instituições atuantes no mercado de trabalho e serviços.

A mesma perspectiva cabe em relação à formação dos docentes: não basta que conheçam superficialmente as tecnologias digitais e as usem para fazer o que já faziam antes sem elas. A qualidade das atividades desenvolvidas na escola depende da composição e capacitação da equipe e da qualificação dos profissionais atuantes no programa. Há uma coleção de ações de formação continuada em serviço – reuniões sistemáticas, semanais, em centros de estudos – nas quais os professores implementam e acompanham os projetos, divulgam informações, elaboram materiais educativos, trabalham temas que abrangem questões atuais de todas as áreas de forma integrada.

As estratégias de ensino desenvolvidas e adotadas pelo Programa NAVE incluem ainda: avaliações de forma colaborativa, metodologia de ensino integrando diferentes disciplinas e cursos, parcerias público-privada e interação com outras redes envolvendo projetos integrados.

Concluimos que as práticas pedagógicas verificadas no programa NAVE atingiram alguns resultados dignos de nota: permitiram apropriação adequada das TIC como suporte ao ensino e à aprendizagem; revelaram relações de confiança, parceria, troca ou mediação estabelecida, tanto entre professores e alunos como entre alunos na construção do conhecimento; produziram conhecimentos num ciclo cultural que incluía a experiência de autoria coletiva e o desenvolvimento de autonomia pelos alunos.

Conclusões

Respondemos, aqui, às três questões apresentadas como orientadoras da pesquisa.

Na primeira delas perguntávamos como as práticas desenvolvidas na escola, amparadas pelo uso das TIC e voltadas para o exercício da autoria coletiva, se consubstanciam na produção de seus alunos.

Verificou-se que os trabalhos analisados são todos produções coletivas que revelam aprendizagem e colaboração, mais do que apenas trabalhos em grupos. Os 4 GDDs que trazem

reflexões sobre o aprendizado realizadas pelos alunos são elementos eloquentes de seu desenvolvimento.

Os jogos em si, produtos prontos e acabados criados pelos alunos em grupos de trabalho colaborativos, são os principais objetos de que são autores, mas não são os únicos. Os registros de processo também se revelam como elementos de autoria dos jovens aprendizes.

A descrição dos procedimentos para desenvolvimento dos jogos, por meio dos GGDs, explicita qual foi a proposta de trabalho apresentada aos alunos e como o desenvolveram.

Os jogos desenvolvidos, todos realizados com concurso de tecnologias digitais e para serem utilizados em computadores, são produções inéditas, versando sobre temas variados. Ainda que se apoiem em referências de outros jogos populares, nenhum é cópia ou simulação de jogo conhecido.

Sete jogos apresentavam, em seus GDDs, preocupação com o mercado a que se destinavam, o que revela que o foco em formação técnica para o trabalho foi incorporado por seus autores.

Quatro jogos reuniam, explicitamente, conhecimentos de diversas áreas e revela a perspectiva de tratamento interdisciplinar para os conteúdos. Revela também a integração do trabalho de diversas áreas do conhecimento.

Aparecem, portanto, nas produções dos alunos, o que se encontra como proposta no projeto político pedagógico da escola: implementar o trabalho colaborativo visando desenvolvimento da autonomia e criatividade por meio, entre outras, de práticas de autoria.

A segunda questão buscava saber como estas produções revelam aprendizagens dos alunos. Novamente, os jogos em si com os GDDs analisados revelam aprendizado em diversas áreas. Além da linguagem de programação, a estruturação de projetos complexos, as descrições detalhadas dos produtos, o jogo que trabalha com sinestesia, o uso das metodologias de desenvolvimento Scrum e Byond revelam conhecimentos muito além do senso comum, em particular nessa idade, que ultrapassam, em muito, o que consta nos programas escolares.

Por fim, os documentos *post mortem*, evidenciavam, com a descrição de acertos e erros ao longo do processo, as descobertas e aprendizagens que haviam experimentado.

A terceira e última questão buscava saber como estas produções revelam ampliação da autonomia intelectual dos alunos. A evidência mais forte de desenvolvimento de autonomia é, com certeza, a participação dos 6 jogos no SBgames, com o jogo Ifante obtendo premiação do júri

popular. Jogo desenvolvido em parceria com alunos de escola de outra cidade, no qual os alunos continuaram produzindo durante as férias escolares usando redes sociais como suporte à produção.

Mas não só este. A criação de empresas fictícias, a presença na Internet de descrições, demos e vídeos dos jogos criados e postados pelo próprios alunos, a preocupação com mercado para os jogos, a descrição detalhada dos jogos e a descrição do processo de desenvolvimento contidas nos GDDs revelam alunos que caminham com as próprias pernas.

A proposição pelos professores de metodologias de desenvolvimento consagradas no mundo do trabalho na área, que foi apropriada pelos alunos é, sem dúvida, elemento decisivo na sua preparação profissional. Na medida em que dominam tais estratégias, constroem autonomia coletiva e conhecimento necessários para postularem posições profissionais.

Verificou-se que a parceria entre a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro e o Oi Futuro, com a implementação do Programa NAVE, junto ao Colégio Estadual José Leite Lopes criou um programa educacional, com estratégias pedagógicas envolvendo o uso das TIC que possibilitou formação de qualidade aos seus alunos. Esse programa pode ter impacto na sociedade como um todo na medida em que se faz modelo a ser replicado, em particular, por meio do programa, ainda incipiente, de professores residentes com esse fim.

Como se vê, esta é uma escola autora. Escola que se constitui como rede sociotécnica que produz e distribui pelo mundo o que produz. Uma escola autora é uma escola que tem autoridade sobre o que faz. Uma escola de onde os alunos saem com autoridade para determinar seus caminhos pela vida.

Referências

ASSIS, A.; PRETTO, N. de L. Cultura digital e educação: redes já! In: PRETTO, N. de L.; SILVEIRA, S. A. da (Org.). **Além das redes de colaboração**: internet, diversidade cultural e tecnologia do poder. Salvador: EDUFBA, 2008, p. 75-84.

BITTENCOURT, J. B. M. **O pensamento social como ferramenta de transformação política**: um diálogo entre Pierre Bourdieu e Cornélius Castoriadis. **CSONline/Revista Eletrônica de Ciências Sociais**,. Aano 2, v. 5, dez. 2008.

BRASIL. **Programa Brasil Profissionalizado**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12325&Itemid=663 >. Acesso em: 25 de out 2011.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**: do conhecimento à ação política. Imprensa Nacional: Casa da Moeda, 2005.

CIRTO, F. E. **Tecnologias de informação e comunicação como suporte à aprendizagem fundada em autoria**. 2012.172 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2012.

DOWBOR, L. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. Disponível em: <<http://dowbor.org/2001/01/tecnologias-do-conhecimento-os-desafios-da-educacao.html/>>. Acesso em: 10 de maio de 2012.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

HINE, C. (Org.). **Virtual methods: issues in social research on the Internet**. Oxford: Berg, 2005.

KOZINETS, R. The field behind the screen: using netnography for marketing research in online communities. **Journal of Marketing Research**, Feb 2002; 39.1. ABI/INFORM Global.

LATOURETTE, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: Ed. UNESP, 1997.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LIMA, M. R. **Construcionismo de Papert e ensino-aprendizagem de programação de computadores no ensino superior**. 2009. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei, 2009.

PAPERT, S., **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1988.

PIAGET, J. **Epistemologia genética**. São Paulo/SP: Martins Fontes, 1990.

SBGAMES. Simpósio Brasileiro de Games. **SBGAMES 2011**. Disponível em: <<http://www.sbgames.org/sbgames2011/indez.html>>. Acesso em 20 abr 2011.

TORNAGHI, A. J. C. **Escola faz tecnologia, tecnologia faz escola**. Tese de Doutorado, XII, 154p. Universidade Federal do Rio de Janeiro COPPE/UFRJ, D.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação, 2007.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003

_____. **Pensamento e linguagem**, Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, (www.jahr.org) ©2001, Versão para eBook, eBooksBrasil.com. Disponível em http://www.ebookcult.com.br/produto/free_download/id_produto=5413. Acesso em 21 de novembro de 2012

TORNAGHI, A. J. C. **Escola faz tecnologia, tecnologia faz escola**. 2007. 154 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.