

USO DO DIAGRAMA DO SISTEMA DE ATIVIDADE NA ANÁLISE DE UMA OFICINA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS¹

Using the Activity System Diagram on Analysis of a Training Workshop for Science Teachers

Renato Pontone Junior [pontone@deii.cefetmg.br]

Rogério Helvídio Lopes Rosa [hlopes@deii.cefetmg.br]

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Av. Amazonas 5253 - Nova Suíça - Belo Horizonte - MG - Brasil CEP: 30.421-169

Resumo

Neste trabalho relatamos a experiência de uma oficina de desenvolvimento profissional realizada com professores da área de Ciências da Rede Pública de Ensino durante a Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG, ocorrida em outubro de 2014. O objetivo dessa oficina foi compartilhar com os participantes (i) os recursos mediacionais desenvolvidos no projeto de pesquisa “Diversificação de Ambientes de Aprendizagem de Ciências na Educação Básica e Profissional”, financiado pela FAPEMIG e pelo PROPESQ/CEFET-MG, e (ii) a experiência de sua utilização em salas de aula da Educação Básica e Profissional. Os participantes foram estimulados a criticar o material produzido, as possibilidades e limites da prática educativa por ele mediada, assim como as características do ambiente de aprendizagem que essa prática educativa pode constituir. A utilização de TIC no ensino de Astronomia foi o tema da oficina, que contou com a participação de três professores, além do professor apresentador e do professor observador, autores do presente trabalho. Para a análise da experiência, utilizamos o diagrama do sistema de atividade, inspirado nos trabalhos de Engeström sobre a Teoria da Atividade. Por meio do diagrama identificamos tensões que nos ajudaram a entender a dinâmica das interações que surgiram durante a oficina.

Palavras chave: sistema de atividade; ensino de ciências; formação de professores.

Abstract

We report the experience of a training workshop for science teachers at the Public Education during the Week of Science and Technology of CEFET-MG, in October 2014. The purpose of this workshop was to share with participants (i) the mediational means developed in the research project "Diversification of Science Learning Environments in Basic and Professional Education", funded by FAPEMIG and the PROPESQ/CEFET-MG, and (ii) the experience of their use in Basic and Professional Education classrooms. Participants were asked to critique the material produced, the possibilities and limits of educational practice for it mediated, as well as the learning environment characteristics that educational practice can be. The use of ICT in Astronomy Education was the theme of the workshop. For the analysis of the experience, we use the diagram of the activity system, inspired by Engeström's Theory of Activity. Through the diagram we identify tensions that helped us understand the dynamics of interactions that emerged during the workshop.

Keywords: activity system; science education; teacher training.

¹ Agência Financiadora: Fapemig e Propesq/CEFET-MG

Introdução

Em 2012, a partir de uma reflexão sobre as práticas educativas vigentes no ensino de Física da ‘Educação Profissional Técnica de Nível Médio’ (Educação Profissional), do CEFET-MG (Campi I e II), iniciamos um projeto de pesquisa intitulado “Diversificação de Ambientes de Aprendizagem de Ciências na Educação Básica e Profissional”. Esse projeto foi motivado pela constatação do predomínio de um ensino propedêutico, tendo o livro didático como principal e, na maioria das vezes, único recurso mediacional².

No nível das ações coletivas dos professores de Física, a diversificação dos ambientes de aprendizagem acontece apenas por meio de atividades práticas no laboratório em número bastante reduzido: seis atividades no primeiro ano, seis no segundo e quatro, no terceiro ano da Educação Profissional. Em tais atividades práticas prevalece o caráter estruturado e uma orientação de apoio à aprendizagem conceitual, com aplicação de modelos e conceitos na interpretação de situações experimentais vivenciadas pelos estudantes. Na maior parte das atividades, os estudantes não elaboram os problemas experimentais, nem discutem previamente as estratégias para sua solução. Problemas, objetivos e estratégias já foram previamente concebidos, cabendo aos estudantes compreendê-los, executá-los e interpretar os resultados obtidos.

As características das práticas educativas vigentes no ensino de Física daquela instituição afastavam tais práticas de referências curriculares importantes instituídas pelas Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e Profissional (MEC, 1999; 2010), tais como: i) a constituição de habilidades de pesquisa e de tratamento de diferentes fontes de informação; ii) o aprendizado de aspectos próprios da natureza da Ciência e uma reflexão sobre os modos de produção do conhecimento científico; iii) a constituição de uma cultura de participação na reflexão e discussão sobre as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia; iv) o ensino de conteúdos de Astronomia e de Física Moderna e Contemporânea; v) a utilização de tecnologias de informação e comunicação de forma mais ampla e diversificada em situações concretas na sala de aula; vi) o desenvolvimento de uma maior participação dos estudantes no processo de produção de conhecimento na sala de aula, por meio do diálogo com os colegas e com o professor.

Na tentativa de mudar o quadro acima exposto e promover uma maior aproximação das práticas educativas de Física com as referências instituídas nas diretrizes nacionais, optamos pela busca de novos recursos mediacionais, por acreditarmos que a diversificação dos ambientes de aprendizagem passa pela diversificação de recursos mediacionais. Nossa crença se sustenta na Teoria da Ação Mediada, segundo a qual a introdução de novos recursos mediacionais pode implicar transformações substantivas nas ações concretizadas em sala de aula e, por conseguinte, na prática educativa em que elas se inserem.

A busca por novos recursos mediacionais se concretizou por meio do projeto de pesquisa ‘Diversificação de Ambientes de Aprendizagem de Ciências na Educação Básica e Profissional’, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo Programa Institucional de Fomento à Pesquisa do CEFET-MG (PROPESQ). Esse projeto, iniciado em 2013, tinha os seguintes objetivos: i) produção de recursos mediacionais para apoiar a diversificação de práticas educativas e os ambientes de aprendizagem de Ciências por elas constituídos; ii) desenvolvimento de habilidades de pesquisa com estudantes do ensino médio, da educação profissional e do ensino superior; iii) utilização dos recursos mediacionais produzidos, em atividades de desenvolvimento profissional com professores de Ciências da Rede Pública de Ensino.

² De acordo com a Teoria da Ação Mediada, a ação de sujeitos ou agentes é mediada por *mediational means*, um termo que temos traduzido com a expressão recursos mediacionais. Mais detalhes sobre essa teoria podem ser encontrados na segunda seção deste artigo.

Para alcançarmos esses três objetivos, desenvolvemos um conjunto de ações, entre as quais destacamos: a) produção de recursos mediacionais por meio dos Programas de Bolsas de Iniciação Científica envolvendo a participação de estudantes da Educação Básica e Profissional; b) realização de oficinas de desenvolvimento profissional com professores da área de Ciências da Rede Pública de Ensino, durante a Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG, em outubro de 2014.

O objetivo das oficinas era compartilhar com os professores participantes os recursos mediacionais produzidos bem como a experiência de sua utilização em salas de aula da Educação Básica e Profissional. Nesse sentido, os participantes foram incentivados a criticar o material produzido, as possibilidades e limites da prática educativa por ele mediada, assim como as características do ambiente de aprendizagem que essa prática educativa pode constituir.

Ao todo foram realizadas quinze oficinas, entre as quais se situa o relato apresentado no presente trabalho, cujo título é ‘Lua e suas fases mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação (TIC)’. A oficina, que será descrita na terceira seção, foi coordenada por um dos autores deste artigo e observada pelo outro autor. Este último registrou suas observações em um diário de bordo, bem como registrou toda a oficina em gravações de áudio. Os dados gerados foram analisados tomando como referência o diagrama do sistema de atividade (ENGSTRÖM, 1987, 2001) e as propriedades da ação mediada (WERTSCH, 1999). Esses referenciais teóricos serão apresentados na próxima seção.

Após a apresentação dos referenciais teóricos e a descrição da oficina, utilizaremos, na quinta seção, o diagrama do sistema de atividade para identificar as tensões que nos ajudaram a entender a dinâmica das interações que surgiram durante a oficina.

Nossos referenciais teóricos

Para análise da oficina descrita no presente artigo utilizamos o diagrama do sistema de atividade, inspirado nas elaborações de Engeström (1987, 2001) sobre a Teoria da Atividade, e as propriedades da ação mediada, encontradas na Teoria da Ação Mediada (WERTSCH, 1999).

Segundo Duarte (2002), a Teoria da Atividade (TA) surgiu no campo da psicologia, com os trabalhos de Vigotski, Leontiev e Luria, e pode ser considerada um desdobramento do esforço para a construção de uma psicologia sócio-histórico-cultural fundamentada na filosofia marxista. Atualmente essa teoria apresenta claramente um caráter multidisciplinar, abarcando campos como a educação, a antropologia, a sociologia do trabalho, a linguística, a filosofia.

No presente artigo, a TA será caracterizada a partir dos trabalhos de Engeström (1987, 2001). Segundo esse autor, na evolução da TA, podemos identificar três gerações. A primeira delas está centrada nos trabalhos de Vigotski, quando se formula o conceito de atividade como mediação, gerando o modelo triangular da relação do sujeito com o objeto mediado por artefatos materiais e culturais; a segunda, inspirada na formulação de Leontiev, avança na distinção do conceito de atividade de ação coletiva e de ação individual e estabelece a estrutura da atividade; a terceira, proposta pelo próprio Engeström a partir dos anos de 1970, parte do modelo triangular de Vigotski, expandindo-o para o sistema da atividade coletiva, que realça o conceito de contradições internas como força motriz do sistema de atividade.

Segundo Engeström (2001), embora Leontiev tivesse superado a limitação da primeira geração (em que a unidade de análise permanecia centrada no indivíduo) ao explicar a diferença crucial entre uma atividade individual e uma atividade coletiva, ele “nunca expandiu o modelo original de Vigotski graficamente em um modelo de atividade coletiva.” Esse modelo gráfico foi proposto por Engeström (1987) e está reproduzido na figura 1.

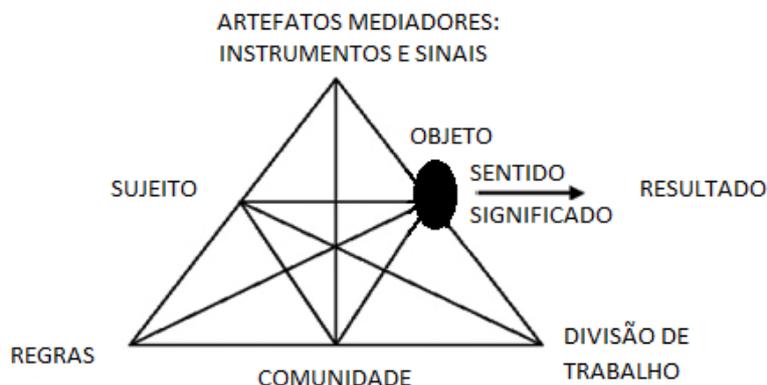


Figura 1: Estrutura de um sistema de atividades humanas

Fonte: Engeström, 1987.

Ao descrever o modelo gráfico representado na figura 1, Engeström explica:

O triângulo superior da figura pode ser visto como 'a ponta do iceberg' representando ações individuais e grupais embutidas em um sistema de atividades coletivas. O objeto é representado com a ajuda de uma forma ovalada, indicando que ações orientadas para o objeto são sempre, explícita ou implicitamente, caracterizadas por ambiguidade, surpresa, interpretação, criação de significados e potencial para mudança. (Engeström, 2001, p.70)

Segundo Paula e Moreira (2014), o potencial de análise do diagrama da figura 1 e seu dinamismo se realizam na medida em que se considera a reciprocidade das relações entre os diferentes elementos e as tensões que emergem dessas relações. Assim, uma atividade pode ser adequadamente descrita considerando cada elemento do diagrama em relação com os demais.

Engeström (2001) apresenta cinco princípios que ajudam a sintetizar a Teoria da Atividade. O primeiro princípio afirma que um sistema de atividade, mediado por artefatos, orientado para um objeto e construído coletiva e continuamente, é visto como uma unidade básica de análise.

O segundo princípio refere-se às múltiplas vozes nos sistemas de atividades. Dentro do sistema, há múltiplas vozes, pois diferentes indivíduos, que possuem uma história própria e que ocupam posições diversas na divisão do trabalho, acabam construindo o objeto e outros componentes da atividade de maneiras distintas, ou mesmo conflitantes, em relação à perspectiva de outros membros de sua comunidade.

O terceiro princípio é o da historicidade. Esse princípio leva em consideração que uma atividade se desenvolve e se transforma ao longo de um período de tempo e que, portanto, para a compreensão dos seus problemas e potencialidades é necessário um estudo histórico. Esse estudo deve levar em consideração a história da atividade em foco e de seus objetos, bem como da história das ideias teóricas e das ferramentas que a influenciam e a moldam.

O quarto princípio refere-se ao papel central das contradições como fontes de mudanças e desenvolvimento. Para Engeström (2001), as alterações na atividade ao longo do seu desenvolvimento seriam motivadas por contradições internas no sistema de atividade, ou seja, as contradições internas impulsionariam as mudanças e o desenvolvimento da atividade, manifestando-se por tensões que se evidenciam através de problemas dentro do sistema de atividade. O desenvolvimento ocorre através a superação dessas tensões.

Por fim, o quinto princípio dispõe sobre a possibilidade de transformações expansivas da atividade. À medida que as contradições de um sistema de atividade se agravam, reordenamentos, renegociações e uma constante construção do sistema de atividade podem surgir. Nesse contexto, as regras podem ser reinterpretadas, as tarefas redistribuídas e mesmo os objetos podem ser modificados, causando, ao longo do desenvolvimento da atividade, mudanças no papel dos elementos que a constituem.

A Teoria da Ação Mediada de Wertsch (1999) oferece elementos importantes para analisar os artefatos mediadores de um sistema de atividade. De acordo com essa teoria, a ação humana é mediada pelo que Wertsch chama de *mediational means*, um termo que temos traduzido com a expressão recursos mediacionais. Esse termo é equivalente ao termo artefatos mediadores no diagrama da figura 1. Cada momento histórico, cada sociedade e cada cultura disponibilizam um conjunto de recursos mediacionais que possibilitam a ação.

Wertsch (1999), baseando-se em Kenneth Burke, aponta cinco elementos que possibilitam a investigação e a interpretação da ação humana: i) Ato: o que aconteceu no pensamento e/ou nos fatos, ou em outras palavras, quais são os produtos de uma dada ação; ii) Cena: em termos mais imediatos, qual a situação na qual o ato ocorreu e, em termos mais gerais, qual o contexto sócio-histórico que conforma essa situação; iii) Agente: quem realizou o ato; iv) Propósito: qual a intenção do agente na origem do ato ou qual a intenção que se estabiliza durante a ação; v) Agência: quais instrumentos foram utilizados, ou em outras palavras, quais são os recursos mediacionais a partir dos quais o ato pode ser realizado.

Ao escolher a ação mediada como sua unidade de análise, Wertsch (1999) destaca a relação entre os agentes e a agência, isto é, entre os sujeitos e as ferramentas culturais ou recursos mediacionais por meio dos quais a ação acontece. O autor considera que essa relação nos remete, naturalmente, aos outros elementos mencionados no pentagrama de Burke.

A ação mediada, para Wertsch (*idem*), pode ser caracterizada a partir de um conjunto de propriedades dentre as quais destacamos: (A) existe uma tensão irreduzível entre o agente e os recursos mediacionais; (B) os recursos mediacionais possibilitam, mas, ao mesmo tempo, restringem a ação.

Analisar uma ação do ponto de vista da tensão irreduzível entre agente e recurso mediacional contribui, segundo Wertsch (1999), para melhor compreender as demais dimensões da ação mediada: cena, propósito e ato.

Em relação à propriedade (B), o autor afirma que mesmo quando um recurso mediacional cria novas possibilidades de ação ao “libertar” os agentes de restrições que impediam a realização das novas ações, ele introduz outras novas restrições que lhe são próprias. Wertsch (*idem*) afirma que as restrições impostas por um recurso mediacional a uma ação só costumam ser reconhecidas, em retrospectiva, através de um processo de comparação que contrasta presente e passado. Assim, somente com o surgimento de novas formas de mediação, nós nos tornamos capazes de reconhecer as restrições impostas às ações que realizávamos com os recursos mediacionais anteriores. Por exemplo, as limitações da internet discada só se tornaram evidentes para seus usuários a partir do surgimento da banda larga.

Outra propriedade da ação mediada, que pode contribuir para descrever e analisar a dinâmica de uma prática educativa, refere-se aos fatores geradores de um recurso mediacional. Esses fatores não necessariamente coincidem com as necessidades da ação em que eles são inseridos. As tecnologias da informação e comunicação, por exemplo, não foram produzidas inicialmente para promover oportunidades de aprendizagem em contexto escolar.

A oficina: contexto e participantes

A oficina ‘Lua e suas fases mediadas por TIC’ foi ofertada como parte das atividades do evento “Diálogos: Ensinar Ciências na Educação Básica e Profissional”, integrante da 10ª Semana de Ciência e Tecnologia do CEFET-MG (Semana C&T). O evento aconteceu de 14 a 16 de outubro de 2014, no Campus I (Unidade Belo Horizonte), sendo organizado pela Coordenação de Área de Ciências (CACIEN), pelo Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte (LACTEA) e pelo Grupo de Estudo de Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia na Educação e na Ciência (GEMATEC). A programação do ‘Diálogos’, voltada, sobretudo, a professores de ciências da educação básica e profissional das redes públicas de ensino de Minas Gerais, foi diversa e incluiu oficinas, seminários e relatos de experiências, abordando temas como: astronomia, educação sexual, videoaulas e jogos didáticos, entre outros.

O ‘Diálogos’ foi uma das ações previstas no projeto de pesquisa ‘Diversificação de Ambientes de Aprendizagem de Ciências na Educação Básica e Profissional’, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e pelo Programa Institucional de Fomento à Pesquisa do CEFET-MG (PROPESQ).

A oficina ‘Lua e suas fases mediadas por TIC’ ocorreu no turno da tarde do dia 13 de outubro de 2014 e teve duração de 4 horas. Os professores interessados tinham que fazer inscrição prévia e gratuitamente, via internet. Ocorreram 20 inscrições, sendo este o número máximo de vagas oferecido. Entretanto, dos inscritos, compareceram à oficina apenas três professores.

O coordenador da oficina, um dos autores desse artigo, ficou responsável por conduzir os trabalhos, apresentando, aos participantes, os recursos mediacionais produzidos, sob sua orientação, por estudantes bolsistas do Programa de Iniciação Científica-Jr. O outro autor desse artigo atuou como observador, fazendo anotações em diário de bordo e registrando todo o áudio por meio de gravador.

A dinâmica da oficina foi a seguinte: i) o coordenador se apresentou e solicitou aos participantes que também se apresentassem; ii) apresentou o tema da oficina e, em seguida, distribuiu para os participantes um teste diagnóstico impresso abordando conhecimentos sobre fases da lua; iii) concedeu aos participantes um tempo máximo de 30 minutos para responderem ao teste; iv) retomou a palavra perguntando aos participantes o que eles acharam do teste (Tiveram dificuldades? Em caso afirmativo, em quais questões?); v) após ouvir e debater com os participantes, passou ao uso das TIC como proposta para o ensino de astronomia.

Foram apresentados vários vídeos, animações e figuras, selecionadas na internet pelos estudantes bolsistas, sempre acompanhadas de comentários do coordenador e de pequenos debates com os participantes.

Apesar de o coordenador estabelecer uma relação dialógica com os participantes, o protagonismo da oficina foi principalmente do coordenador. Um dos poucos momentos de protagonismo dos participantes ocorreu durante a realização do teste diagnóstico.

Outro aspecto que merece destaque foi a ampliação do tema da oficina. De acordo com a ementa da oficina, divulgada no caderno de resumos e sugerida pelo próprio título da oficina, o tema seria o estudo da Lua e suas fases mediadas por TIC. Entretanto, o que ocorreu na oficina foi a apresentação de vários recursos mediacionais para o ensino de astronomia.

O coordenador foi bastante provocador na apresentação dos recursos mediacionais, levando os participantes a refletirem criticamente sobre as práticas pedagógicas de nossas escolas e sobre o uso das TIC. Merecem destaque dois vídeos apresentados na oficina, os quais não tinham relação com o tema Lua e suas fases, mas que tiveram um importante papel na provocação da reflexão dos

participantes. Um deles, um desenho animado, permitiu uma reflexão sobre o uso das TIC. O outro permitiu uma reflexão sobre a própria oficina e sobre a possibilidade de ir além da prática ali proposta.

Por que uma proposta de ensino de Astronomia?

Alguns resultados prévios e empíricos realizados em relação a conhecimentos básicos de Astronomia, principalmente os relacionados à observação direta do céu, nos cursos do Ensino Integrado Médio Técnico do CEFET-MG, indicaram uma preocupante carência na formação estudantil sobre este tema. Os estudantes foram submetidos a questões com ênfase na retratação pictórica do céu, da lua terrestre, do sistema solar e de seus planetas.

Os resultados deste preliminar levantamento de dados indicaram alguns cenários curiosos sobre os conhecimentos e concepções prévias dos estudantes em relação ao tema Astronomia. Primeiramente, os estudantes de 1ª série pesquisados apresentaram conhecimentos e concepções rudimentares sobre o tema Astronomia, com respostas equivocadas em relação às fases da lua terrestre, em relação à ligação entre as estações do ano e a inclinação do eixo de rotação terrestre, em relação aos planetas do sistema solar, em relação às proporções entre distâncias e tamanhos de planetas, entre outras. O cenário deste resultado indica em primeira ordem que os níveis ou etapas de Ensino Fundamental anteriores, em cerca de oito anos de escolarização, não foram capazes de internalizar conhecimentos básicos de Astronomia.

Resultado semelhante foi obtido para os estudantes de 3ª série indicando que o processo de escolarização do CEFET-MG de Ensino Médio Técnico, em cerca de três anos, também não foi capaz de internalizar conhecimentos básicos de Astronomia.

Estes dois resultados e os respectivos cenários causaram surpresa acadêmico-institucional, tendo em vista que os estudantes do CEFET-MG são sujeitos a um concorrido processo seletivo de entrada e a um severo e árduo processo de avaliação interna durante a permanência deles na instituição até a aprovação final. Mas como verificado, estes processos seletivos e de avaliação não abordam temas ligados à Astronomia.

Outro resultado inesperado, extraído do preliminar levantamento de dados realizado, foi a utilização de TIC por parte de alguns poucos estudantes, através de *tablet* e *smartphone*, com o intuito de verificarem, em tempo real, as respostas dadas por eles às questões sobre retratação pictórica do céu, da lua terrestre, do sistema solar e de seus planetas. Em todos estes poucos casos, os estudantes destacaram ser a primeira vez da utilização desse recurso tecnológico associado a esse tipo de estudo.

Um resultado indireto coletado, em grande parte dos estudantes das duas séries pesquisadas, foi a constatação da ausência de trabalho de campo sobre Astronomia durante a escolarização anterior. Ou seja, a observação direta do céu em aulas práticas noturnas relacionadas à Astronomia não se realizou, tampouco com telescópios escolares.

Alguns trabalhos de pesquisa consultados também corroboram os resultados e cenários do preliminar levantamento de dados realizado, principalmente para o Ensino Fundamental (LANGHI, 2004; CANIATO, 1990). Nestes trabalhos, em geral, a solução apresentada para superar esse cenário está focada na formação continuada de professores.

Há que se destacarem algumas dificuldades e desafios da observação noturna do céu com turmas de estudantes das citadas modalidades de ensino. Primeiramente, as dificuldades logísticas das escolas relacionadas aos recursos financeiros, aos recursos de transporte, à segurança dos estudantes, aos quantitativos de estudantes de cada instituição, aos horários de observação noturna, entre outras. Além disso, há forte dependência das condições climáticas e de tempo no momento da observação noturna, muitas vezes inviabilizando-a. Geralmente a observação do céu noturno através

de um telescópio é uma observação individual e fortemente dependente e relacionada à percepção digital ocular do estudante-observador no momento em que olha para as lentes. As cúpulas de observatórios são de tamanho reduzido, limitando e restringindo número de estudantes em cada observação. Tudo isto no breu da noite com dois ou três professores ou monitores gerenciando turmas de 30, 40 e até 80 estudantes para um trabalho cognitivo e exploratório conjunto. Grandes dificuldades noturnas...

Frente às grandes dificuldades noturnas, o planetário poderia ser opção escolar, mas seria preciso praticamente um em cada município brasileiro. Tendo em vista a extensão territorial brasileira e custo de implantação e de manutenção desse recurso, a viabilidade operacional do planetário é muito reduzida.

Em face desse cenário e das observações realizadas no preliminar levantamento de dados, acreditamos que a utilização das TIC pode superar as dificuldades de logística apresentadas para a realização do estudo de campo da Astronomia e contribuir para inserção dos estudantes na utilização didático-pedagógica das TIC como um mais um recurso mediacional.

A oficina como um sistema de atividade

A partir da Teoria da Atividade, concebemos o diagrama apresentado na Figura 2, com o intuito de analisar a dinâmica da oficina e identificar as tensões entre os diversos elementos que a constituem, bem como avaliar os efeitos dessas tensões no desenvolvimento da oficina.

O diagrama da figura 2 apresenta três diferenças em relação ao diagrama apresentado da figura 1. Em primeiro lugar, substituímos o termo 'Artefatos Mediadores', usado no diagrama da figura 1, pela expressão 'Recursos Mediacionais'. Dessa forma, incorporamos ao diagrama contribuições da Teoria da Ação Mediada. Em segundo lugar, seguindo a mesma estratégia adotada por Paula e Moreira (2014), inserimos setas duplas para indicar as tensões entre os elementos que constituem o sistema de atividade. Por fim, acrescentamos números sobre algumas das setas do diagrama para destacar onde se localizam as principais tensões que nós identificamos a partir da análise das observações que fizemos durante a realização da oficina. Essas tensões serão explicitadas a seguir.

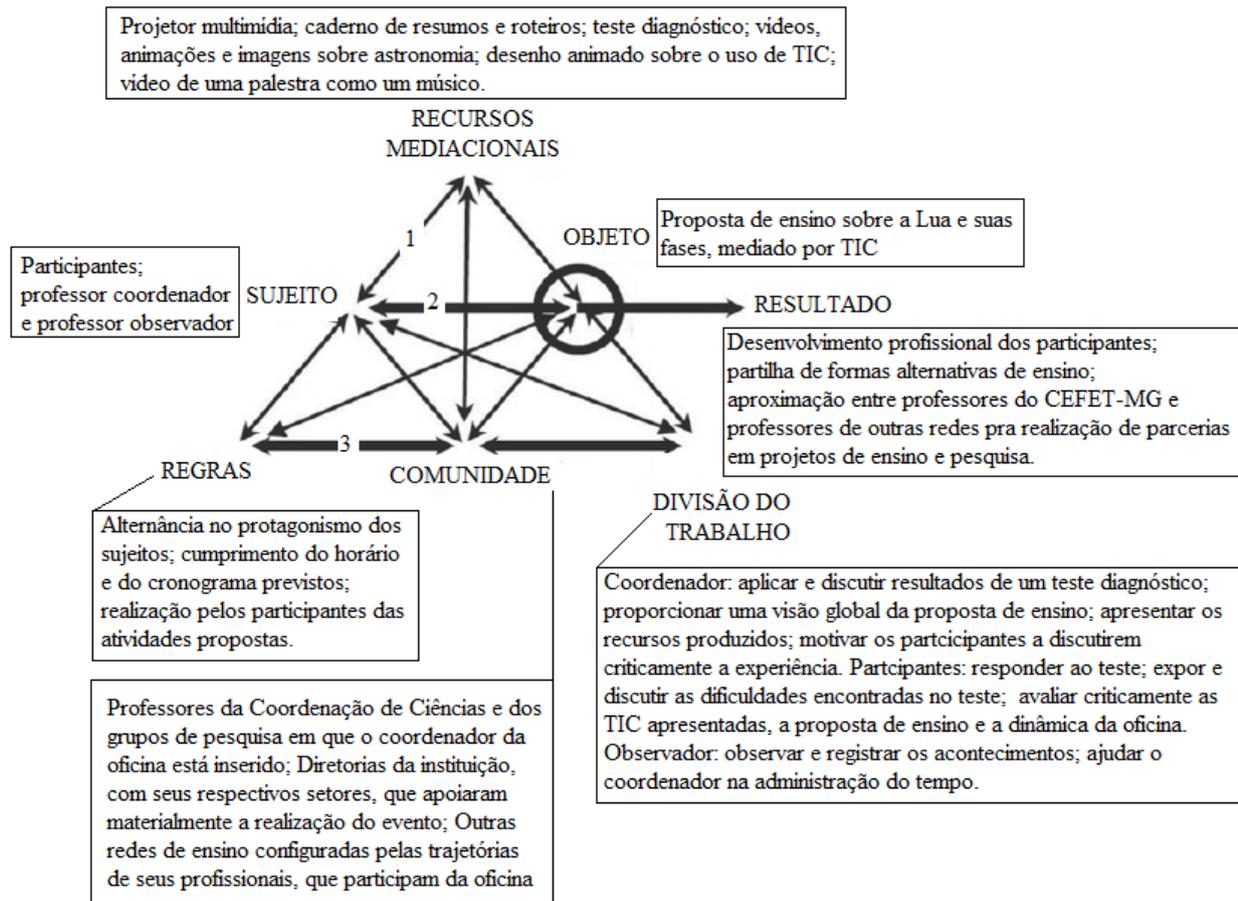


Figura 2: Sistema de atividade da oficina ‘Lua e suas Fases mediadas por TIC’

Fonte: Diagrama produzido pelos autores e inspirado em Engeström (1987).

A tensão identificada pelo número 1 nos remete à interação entre um dos sujeitos da atividade, no caso o professor coordenador, e um dos recursos mediacionais usado. Ao iniciar a oficina, o professor coordenador teve muitas dificuldades com uma das TIC decorrentes de problemas de conexão à internet. Essas dificuldades estão diretamente relacionadas com a propriedade da ação mediada que afirma que todo recurso mediacional possibilita, mas também restringe a ação. A tensão 1 teve reflexo em outro elemento da atividade: as regras. Em decorrência das dificuldades encontradas pelo professor, a oficina começou com atraso, de aproximadamente 30 minutos, afetando, portanto, uma das regras da atividade. Além disso, essa dificuldade inicial teve reflexos no desenvolvimento da oficina como um todo. O professor coordenador não conseguiu disfarçar sua insatisfação e consternação com a dificuldade de conexão à internet e, conseqüentemente, nos instantes iniciais demonstrou-se um pouco ansioso, afetando a dinâmica da oficina.

A tensão número 2 refere-se à interação sujeito-objeto e pode ser descrita da seguinte forma: i) o número de participantes da oficina foi muito inferior ao esperado pelo professor coordenador; ii) o professor coordenador acabou modificando o objeto da atividade. No decorrer da oficina, verificou-se que ‘A Lua e suas fases’, objeto inicial da atividade, ficou em segundo plano. O tema abordado, de fato, na oficina foi uma proposta de ensino de Astronomia mediado por TIC. Na nossa análise essa tensão também afetou as regras do sistema de atividade. Com o reduzido número de participantes, o professor coordenador teve que fazer adequações no cronograma da oficina, afetando com isso os tempos previstos para as diversas ações. Outro reflexo dessa tensão nas regras da atividade diz respeito a pouca alternância de protagonismo durante a oficina. Praticamente, o protagonismo ficou

a cargo do professor coordenador. No caso da presença de todos os inscritos na oficina, provavelmente a alternância de protagonismo teria sido maior, uma vez que, ao dar voz aos vários participantes, o professor coordenador teria menos tempo para exercer o seu protagonismo.

Finalmente, a tensão 3 nos remete a interação regras-comunidade e, em nossa análise, também explica a pouca alternância de protagonismo verificada no desenvolvimento da oficina. As trajetórias profissionais dos participantes contribuíram para que o protagonismo fosse exercido principalmente pelo professor coordenador. Apenas um dos participantes era um professor de física experiente. O outro participante era um estudante de licenciatura, cuja experiência profissional se limitava ao estágio de docência, e a terceira participante, era uma pedagoga que exerce função técnica na escola em que trabalha. Em nossa análise, essa tensão também refletiu na divisão do trabalho. Os participantes, que deveriam avaliar criticamente as TIC apresentadas e a proposta de ensino, acabaram não o fazendo ou o fizeram de forma restrita. Eles muito mais apreciaram os recursos apresentados, como quem aprecia uma novidade, não os analisando criticamente. Em nossa percepção, essa falta de visão crítica é, em parte, fruto das trajetórias profissionais desses participantes.

Considerações finais

Neste artigo, resgatamos dois referenciais teóricos oriundos da perspectiva sócio-histórico-cultural dos processos de ensino e de aprendizagem e produzimos uma análise de uma oficina de desenvolvimento profissional destinada a professores de Ciências.

O diagrama do sistema de atividade se mostrou uma ferramenta útil para descrever a dinâmica da oficina. O exercício de explicitar as tensões, que permeiam qualquer atividade, nos permitiu compreender como os diversos elementos da atividade interagem e contribuem para o desenvolvimento da mesma.

Acreditamos que a elaboração de um diagrama do sistema de atividade em que se procura antecipar as possíveis tensões que podem surgir em uma atividade escolar, pode ser uma ferramenta útil no planejamento de atividades de ensino e de aprendizagem.

Referências

- Caniato, R. (1990). *O céu*. São Paulo, Brasil: Ática.
- Duarte, N. (2002). A teoria da atividade como uma abordagem para a pesquisa em educação. *Perspectiva*, 20(2),279-301.
- Engeström, Y. (1987). The emergence of learning activity as a historical form of human learning. Em Y. Engeström. (Ed.) *Learning by Expanding: An Activity-theoretical Approach to Development Research*. (pp. 23 – 112). Orienta-konsultit, Finland: Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2001). Aprendizagem expansiva: por uma reconceituação pela teoria da atividade. Em K. ILLERIS. (Ed.), *Teorias Contemporâneas da Aprendizagem*. (pp. 68-90). Porto Alegre, Brasil:Penso.
- Langhi, R. (2004). Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência*. Bauru, Brasil: Faculdade de Ciências/UNESP

- MEC (1999). Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico. Brasília, Brasil: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação.
- MEC (2010). Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, Brasil: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação.
- Paula, H.F., e Moreira, A.F. (2014). Atividade, ação mediada e avaliação escolar. *Educação em Revista*, 30(1), 17-36.
- Wertsch, J. (1999). *La mente en acción*. Buenos Aires, Argentina: Aique Grupo Editor S.A.