

Uso de tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Ciências da Natureza: uma experiência com alunos do PROEJA¹

Use of Information-Communications Technologies in the teaching of natural sciences: an experience with students of the PROEJA

Nilcimar dos Santos Souza¹

Marília Paixão Linhares²

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

¹*nilcimars@yahoo.com.br* ²*paixaoli@uenf.br*

Resumo

As Tecnologias de Informação e Comunicação, que se popularizam cada vez mais, estão democratizando o acesso à informação e possibilitando, como nunca, as trocas de informações entre as pessoas. Essas trocas de informações em ambientes alternativos aos da escola têm se transformado em uma importante e motivadora via de ensino e aprendizagem. Neste trabalho, buscamos levar as Tecnologias de Informação e Comunicação, sob a forma de um ambiente virtual de ensino-aprendizagem às salas de aula de ciências: Química, Física e Biologia, de uma turma de estudantes jovens e adultos do PROEJA. No recorte deste artigo, apresentamos os resultados obtidos durante o primeiro ciclo da pesquisa, quando trabalhamos um Estudo de Caso sobre o problema da dengue no município onde a pesquisa foi desenvolvida.

Palavras-chave: Tecnologias de Informação e Comunicação. PROEJA. Método de Estudo de Caso. Dengue

Abstract

Information-Communications Technologies, which increasingly has become popular, has democratizing access to information and enabling, as never, the exchange of information among people. These exchanges of information in the alternative spaces, out of school environments, have become an important and motivating way of teaching and learning. In this work, we seek to bring Information-Communications Technologies, in the form of a virtual teaching-learning to the classroom of science: Chemistry, Physics and Biology, of a young and adults students' class of PROEJA. In the analysis of this article, we present the results obtained during the first cycle of research, when we worked a case study on the dengue problem in the county where the research was developed.

Key words: Information-Communications Technologies. PROEJA. Case Study Method. Dengue

¹ Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

Introdução

Ao longo do século XXI vemos cristalizar as relações do saber e do conhecimento com as trocas de informações que ocorrem, muitas vezes, em espaços alternativos à escola. Por isso mesmo, já não é mais possível admitir processos de ensino-aprendizagem que tratem os alunos como receptores passivos de informações. Contudo, esta ainda é uma prática comum em nossas escolas, principalmente nas aulas de Ciências.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que se popularizam cada vez mais, estão democratizando o acesso à informação e possibilitando, como nunca, as trocas de informações entre as pessoas. As TIC têm possibilitado também modificar alguns dos padrões mais rígidos de organização didática estabelecidos em sala de aula através de inúmeras iniciativas que visam integrá-las à escola e aos processos de ensino-aprendizagem.

A inserção das TIC às ações diárias de ensino do professor de ciências se justifica, em parte, pelo conjunto de benefícios apontados na literatura como proporcionados pelo uso das TIC no ensino. Alguns dos mais frequentes estão relacionados ao fato delas proporcionarem a criação de um novo estilo de pedagogia que favorece ao mesmo tempo as aprendizagens personalizadas e a coletiva, em rede (Lévy, 2008, p.158). Além disso, as TIC são uma alternativa aos estudantes que cada vez menos toleram seguir cursos uniformes e rígidos que não correspondem as suas necessidades reais e a especificidade de seus trajetos de vida (Lévy, 2008, p.169). Lévy (2008, p.171) ainda destaca que em uma aula com uso das TIC os professores aprendem ao mesmo tempo em que os estudantes e atualizam continuamente tanto seus saberes “disciplinares” como suas competências pedagógicas. Assim, as TIC alteram as relações da formação com o trabalho, pois privilegia a formação permanente de profissionais, colocando em xeque a divisão clássica entre período de aprendizagem e período de trabalho, já que se aprende o tempo todo.

Para Giordan (2008, p.145), uma contribuição das TIC para os processos de ensino está em possibilitar romper com coerções espaço-temporais como nenhum outro meio permitiu até hoje, ampliando assim o perímetro das escolas.

Uma vez que o que acontece em um ambiente de aprendizagem online fica registrado, ampliam-se as possibilidades do professor acompanhar e avaliar, passo a passo, as atividades desenvolvidas, seja na dimensão quantitativa (por exemplo, calculando a frequência das participações), seja na qualitativa (por exemplo, analisando criticamente o conteúdo das participações) (Nunes e Vilarinho, 2006, p.114).

Rocha e cols. (2006, p.363) lembram ainda que a característica assíncrona de algumas ferramentas favorece a atuação do professor no acompanhamento e regulação das participações ao longo do desenvolvimento das atividades, criando um clima de motivação e participação que estimula o estabelecimento de relações cooperativas (Primo, 2006, p.45).

Em nosso trabalho, buscamos levar as TIC, sob a forma de um ambiente virtual de ensino-aprendizagem denominado EVA (Espaço Virtual de Aprendizagem) às salas de aula de ciências: Química, Física e Biologia, de uma turma do PROEJA.

O trabalho está inserido em uma pesquisa mais ampla, desenvolvida ao longo de dois anos, como parte da execução de um projeto de pesquisa financiado pela CAPES (Linhares e Reis, 2006), cujo objetivo estava em contribuir para transformar a escola em espaço de trabalho, pesquisa e formação em Ciências de jovens e adultos através das TIC e sob uma abordagem interdisciplinar. Resultados desta pesquisa, em parte, foram publicados em trabalhos anteriores (Linhares e Reis, 2008; Reis e Linhares, 2008, 2010).

Neste artigo, analisaremos dados relativos a fase inicial da pesquisa, quando planejamos, agimos, observamos e avaliamos o primeiro ciclo da pesquisa. A pergunta que guiou esse momento inicial da pesquisa foi: *pode o EVA favorecer o ensino e a aprendizagem de Ciências no PROEJA?* A partir desta pergunta, criamos um estudo preliminar que teve como principais objetivos familiarizar os estudantes com o EVA e sua metodologia de ensino-aprendizagem e abordar os primeiros conceitos científicos.

Cenário da pesquisa

Em 2005, com o objetivo de dar materialidade às intenções governamentais de estabelecer uma maior articulação da educação básica com a profissionalizante nas instituições de ensino da rede federal de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), foi promulgado o Decreto nº 5.478/2005, determinando que todas as instituições federais de EPT oferecessem, a partir de 2006, cursos técnicos integrados ao ensino médio na modalidade EJA. Assim foi criado o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), cujo instrumento legal regulador atual é o Decreto nº 5.840/2006.

Após a criação do PROEJA foi definido um documento base com as orientações mais gerais para sua implantação (Brasil, 2007). A partir deste documento foi lançado um edital destinado a fomentar pesquisas no PROEJA através de projetos conjuntos entre universidades e instituições de EPT. Um dos projetos contemplados neste edital, edital PROEJA-CAPES/SETEC nº 03/2006, tinha como objetivo explorar interdisciplinarmente o ensino de ciências no PROEJA, utilizando Tecnologias de Informação e Comunicação (Linhares e Reis, 2006). É da execução deste projeto que são desenvolvidas as ações aqui apresentadas.

Para a condução da pesquisa, decidimos assumir as disciplinas de ciências da primeira turma de Eletrônica do PROEJA de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IF). Os participantes do grupo de pesquisa que assumiram a docência foram: na Biologia, uma aluna de doutorado; na Física, um aluno de mestrado e professor substituto do IF em questão; na Química, um aluno de Licenciatura em Química e bolsista de Iniciação Científica.

Para esta primeira turma de Eletrônica do PROEJA estavam previstas duas aulas de 45 minutos por semana durante os três primeiros semestres para a Química e para a Biologia. Já para a Física previam-se três aulas de 45 minutos por semana durante os quatro primeiros semestres. Desenvolvemos nossa pesquisa ao longo dos primeiros três semestres, pois era o momento em que poderíamos atuar de maneira interdisciplinar.

Nossa atenção estava em atender ao objetivo do projeto, que era formar jovens e adultos para a ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação. Para isso, adotamos o ambiente virtual de ensino-aprendizagem EVA.

O sistema EVA foi estruturado didaticamente em torno do método de Estudo de Caso (Herreid, 1994) para manter o aluno e o professor em um constante contexto de problematização, ao buscarmos, em uma sequência básica de três passos (etapas), criar e solucionar problemas deflagrados por Estudos de Caso.

De acordo com Sá e Queiroz (2009, p.12), o método de Estudo de Caso visa fazer os estudantes cumprirem as seguintes etapas: (i) identificar e definir o problema; (ii) acessar, avaliar e usar informações necessárias a solução de problemas e (iii) apresentar a solução do problema. É em torno desta sequência didático-pedagógica que o EVA foi organizado. Assim, quando um Estudo de Caso é trabalhado no EVA os estudantes seguem três passos (Reis e Linhares, 2008, 2010):

Passo 1: leitura inicial do Estudo de Caso pelos alunos, elaboração e escrita de uma solução preliminar para o(s) problema(s) proposto(s). Nesta fase é apresentado o tema do Estudo de Caso, a justificativa de sua escolha e sugerimos, após envio da solução inicial, leituras de textos disponibilizadas no EVA.

Passo 2: dentre os textos disponibilizados, é selecionado um para ser resenhado pelo estudante. Também são ministradas aulas, encaminhadas outras leituras e pesquisas sobre o tema paralelamente ao trabalho no EVA e em sala de aula. Todas as atividades visam se constituir momentos de estudo, reflexão e interação.

Passo 3: cada estudante encaminha sua proposta de solução final que deve incorporar elementos das leituras e discussões realizadas. Neste momento eles apresentam uma defesa de suas principais ideias.

Para cada Estudo de Caso trabalhado no EVA são disponibilizadas ferramentas que apoiam e flexibilizam as ações de ensino praticadas durante os três passos dos Estudos de Caso. Estas ferramentas são acessadas através de ícones presentes na tela inicial (figura 1) de cada grupo de estudo, são elas: Gerência (ferramenta exclusiva do professor), Fórum, Calendário, Chat, Portfólio, Aviso, Tarefa e Kit pedagógico.



Figura 1: tela inicial de um grupo no EVA na visualização do professor

De acordo com o conteúdo trabalhado, a duração de um Estudo de Caso pode variar, porém, enquanto operam os três passos no módulo de Estudos de Caso, os estudantes participam de uma série de atividades no próprio EVA, além de frequentarem as aulas presenciais e atividades em laboratório.

A metodologia da pesquisa

Ao longo dos três semestres em que desenvolvemos a pesquisa trabalhamos seis estudos de caso. Assumimos o período em que cada um deles foi trabalhado como um ciclo reflexivo da pesquisa-ação. A pesquisa-ação foi a metodologia de pesquisa que orientou metodologicamente as ações de ensino e avaliação de nossa investigação no PROEJA.

O processo de investigação com a pesquisa-ação se dá através de uma sequência que envolve quatro etapas: planejamento, ação, observação e reflexão, que se combinam em um duplo propósito, de ação para mudar algo no contexto em que se aplica e de investigação para gerar conhecimento e compreensão (Latorre, 2007, p.27). Desta forma, não é possível simplificar os ciclos da pesquisa-ação a um circuito circular por onde se percorre toda vez o mesmo caminho e chega-se ao mesmo lugar; os ciclos são iterações de uma espiral, com a

qual sempre se alcança, ao fim de cada ciclo, um nível mais elevado de dados e resultados da ação e da investigação em relação ao ciclo anterior (Kemmis e McTaggart, 1988). Uma representação da espiral de ciclos da pesquisa-ação é apresentada na figura 2.

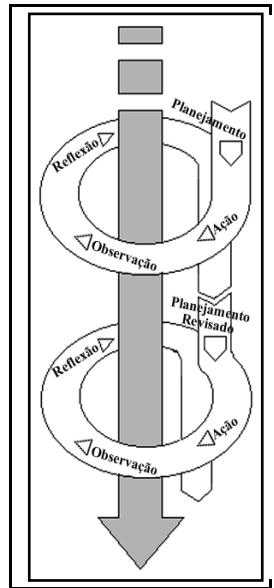


Figura 2: A espiral da pesquisa-ação (Kemmis e McTaggart, 1988)

Este artigo trata do primeiro ciclo de nosso trabalho. Ou seja, do trabalho com o primeiro Estudo de Caso.

Planejamento e desenvolvimento do trabalho

No planejamento para o ciclo inicial buscamos investigar a relação dos estudantes com a informática e com o EVA, a fim de identificar as dificuldades que teríamos para conduzir a proposta didática, além de aproximarmos os estudantes dos primeiros temas e conceitos científicos. Para isso, focamos em conhecer o perfil dos alunos e trabalhar no EVA com o primeiro Estudo de Caso.

Neste momento inicial, os estudantes tiveram que solucionar um Estudo de Caso que não tinha como meta principal tratar de conteúdos. Decidimos trabalhar com um Estudo de Caso de caráter mais informativo que formativo, pois assim acreditávamos estar direcionando o foco das atenções para a tecnologia nesse primeiro momento.

A proposta para o primeiro Estudo de Caso foi disponibilizar um texto curto, de fácil leitura, estruturado a partir de notícias de jornal da cidade, para que os alunos pudessem estar próximos de assuntos de sua sociedade e de seu interesse.

A partir do contexto da epidemia de dengue que ocorria no município, na época do estudo, achamos pertinente levar este tema para o Estudo de Caso. Em 2008, a cidade de Campos dos Goytacazes registrou um número expressivo de óbitos devido à proliferação dos mosquitos que transmitem a dengue. Portanto, era um assunto de interesse real dos estudantes, bem como de toda a sociedade. Para a composição do texto do Estudo de Caso utilizamos uma reportagem do jornal local “O diário” sobre a dengue no município de Campos dos Goytacazes. Reproduzimos este registro acrescentando uma pergunta aberta que é a questão geradora da discussão. A escrita do texto incorporou o máximo possível de sugestões para um bom caso apontadas por Herreid (1997). Algumas dessas sugestões estão apresentadas na figura 1, juntamente com o texto final do Estudo de Caso.

| | |
|---|--|
| Um bom caso... | <u>A dengue em Campos dos Goytacazes</u> |
| ... centra-se em uma questão que desperta interesse | |
| ... é relevante para o leitor | No último relatório da Secretaria Estadual de Saúde, Campos está em segundo lugar em casos registrados de dengue em todo o estado do Rio de Janeiro, totalizando 1.957. Perde apenas para Angra dos Reis, onde estão notificados 2.100 casos. |
| ... é curto | Nos três primeiros meses deste ano, os casos da doença no município campista são maiores se comparando ao ano inteiro de 2002, quando foram notificados 1.788. |
| ... é definido nos últimos cinco anos | Medidas vêm sendo tomadas pelo poder público para reverter este quadro. A Secretaria Municipal de Saúde deverá divulgar ainda esta semana um novo quadro da doença em Campos, que a cada dia que passa é preocupante. Novas estratégias foram traçadas no sábado passado pela Secretaria de Saúde para controlar a doença. Uma delas é que os postos de saúde 24h deverão não só atender o paciente como também absorvê-lo, evitando a superlotação no Centro de Referência da Dengue (CRD). Setecentos agentes do Centro de Controle e Zoonoses (CCZ) já estão nas ruas para aplicar larvicidas nas residências e 53 bombeiros, lotados no Comando de Bombeiros da Área Norte e Noroeste (CBA/Norte), também estão reforçando no combate ao mosquito transmissor. A secretaria também pede a colaboração da população, considerando-a de extrema importância. |
| ... inclui citações | Jornal "O DIÁRIO" - Drenagem priorizada contra dengue. 25/03/08 |
| ... força uma decisão | |
| ... deve ter utilidade pedagógica | Baseado nas informações contidas na reportagem, quais medidas você adotaria para evitar o surto de dengue na cidade de Campos dos Goytacazes. |

Quadro 1: Texto do Estudo de Caso sobre a dengue em Campos dos Goytacazes e identificação de elementos sugeridos por Herreid (1997) para um bom Estudo de Caso

Após concluir o texto, completamos o planejamento com a seleção de materiais para compor o *kit* pedagógico do Estudo de Caso. Optamos por indicar dois textos publicados na Internet de divulgação da doença pela UFMG² e pela Prefeitura de Campinas – SP³. Esses textos foram a base para a resenha do passo 2, mas os alunos poderiam acrescentar informações de outras fontes que pesquisassem.

O trabalho com o Estudo de Caso foi conduzido ao longo das primeiras oito semanas letivas do curso, nas disciplinas dos três professores envolvidos. Foram realizadas oficinas de familiarização para que pudéssemos apresentar os estudantes às ferramentas do EVA, ao mesmo tempo em que realizávamos diversas observações em diários de campo, que juntamente com questionários e estatísticas de acesso ao EVA, indicavam o nível de habilidade, conhecimento e envolvimento dos estudantes com o computador e a Internet.

Dos 23 estudantes matriculados, apenas 19 frequentavam e todos se envolveram de alguma forma com o trabalho.

2

O que você pode fazer a respeito da dengue.

Informações publicadas pela Universidade Federal de Minas Gerais
<<http://www.medicina.ufmg.br/spt/dengue/infoleigos.htm>>

3

Dengue. Saiba como evitar.

Site que apresenta Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Campinas – SP
<<http://www.saudevidaonline.com.br/artigo45.htm>>

Os dados da pesquisa e as técnicas de coleta e análise

Em uma pesquisa-ação, os dados da pesquisa correspondem às informações obtidas ao longo do trabalho que permitem serem explorados para demonstrar os efeitos produzidos pela ação implementada. Para todas as formas de dados há uma série de técnicas de coleta de dados envolvidas. Estas técnicas estão contidas no conjunto dos distintos instrumentos, estratégias e meios audiovisuais comumente utilizados por pesquisadores sociais para obterem dados que possam gerar evidências da influência de suas ações no campo (Latorre, 2007).

Devido ao nosso foco de análise, decidimos utilizar basicamente quatro técnicas para coletar os dados: observação participante, diário do investigador, questionário e documentos produzidos pelos estudantes. Este último, representado pelas suas respostas aos passos do Estudo de Caso e pelos dados estatísticos gerados pelo EVA com base no número de acessos e na navegação de cada estudante no ambiente. Neste texto trataremos apenas das respostas ao Estudo de Caso. Outros dados aqui anunciados serão alvos de análise em trabalhos futuros.

Para a análise das respostas elegemos a análise de conteúdo na abordagem de Bardin (2009). Mais precisamente, a análise adotada foi a análise de conteúdo temática (Bardin, 2009, p. 73), entendida como um conjunto de instrumentos metodológicos que se aplicam a discursos diversificados. “A análise temática consiste em descobrir os 'núcleos e sentidos' que compõem a comunicação e cuja presença ou frequência de aparição pode significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (Bardin, 2009, p.131). Estes núcleos de sentidos que compõem a comunicação estão relacionados com as unidades de significação que “correspondem ao segmento do conteúdo considerado como unidade de base, que visa a categorização e a contagem frequencial” (Bardin, 2009, p.130).

Em razão da opção pela análise temática, o tipo de Unidade de Significação (US) recortada foi o tema, ou seja, “uma afirmação acerca de um assunto: uma frase ou uma frase composta, habitualmente um resumo ou uma frase condensada, por influência da qual pode ser realizado um vasto conjunto de formulações” (Berelson, 1971 *apud* Bardin, 2009, p.131).

A análise temática é organizada em torno de três etapas consecutivas: i) pré-análise dos textos, ii) exploração do material e iii) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (Bardin, 2009, p.121). A pré-análise consiste no primeiro contato com o material. É a fase de organizá-lo e de começar a elaborar hipóteses e índices que traduzem a frequência observada dos temas. A exploração do material consiste essencialmente nas operações de codificação do material, isto é, o recorte das USs, a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação (agregação e categorização) em função das regras previamente formuladas. No tratamento dos resultados o pesquisador, de posse dos resultados, pode propor inferências e adiantar interpretações a propósitos dos objetivos previstos.

Resultados

Para avaliação das respostas assumimos as orientações apresentadas na seção anterior. Portanto, iniciamos pela pré-análise, quando decidimos analisar apenas as respostas dos estudantes aos primeiro e terceiro passos do Estudo de Caso, pois o interesse estava na identificação das diferentes interpretações e abordagens do problema no início e no fim do Estudo de Caso.

Da exploração do material, recortamos USs dos textos selecionados para análise de cada aluno respondente. Dos 19 alunos participantes, 18 responderam ao primeiro passo e 13 ao terceiro passo. Esta redução no número de alunos respondentes esteve fortemente ligada a evasão ocorrida, que foi de 37% no primeiro semestre do curso. As USs recortadas foram temas que expressavam alguma medida apontada pelo aluno para evitar o surto de dengue em

Campos dos Goytacazes. Não estabelecemos categorias *a priori*, buscamos a partir das USs recortadas gerar as categorias. Três categorias delinham os tipos de medidas apontadas pelos alunos em ambos os passos analisados: conscientização social, conscientização pessoal e políticas públicas.

Para interpretação dos resultados, analisamos individualmente as medidas que os estudantes argumentaram que adotariam para evitar o surto de dengue na cidade, Além disso, analisamos dentre as propostas finais de solução (passo 3) as correspondências que eles perceberam entre seguimentos da sociedade e suas relações com o combate a dengue.

A tabela 1 apresenta o total de USs de cada categoria identificada nas respostas dos estudantes seguido de alguns exemplos de USs recortadas.

Tabela 1: Categorização das USs recortadas na análise das respostas ao Estudo de Caso sobre a Dengue em Campos dos Goytacazes e exemplos de USs contidas em cada categoria

| CATEGORIAS | USs recortadas | |
|-------------------------|---|--|
| | Passo 1 - INICIAL Solução Inicial | Passo 3 - FINAL Proposta de Solução |
| Conscientização Social | <p>Total de USs: 9 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alertar a população com palestras e muitas informações. Colocaria mais pessoas para ir de casa em casa tentando abrir os olhos da população | <p>Total de USs: 3 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faria mais campanhas para conscientização da população contra esse surto. Vejo a dengue como sendo um problema social, por isso tem que se dar devida atenção nos veículos de comunicação em massa. |
| Conscientização Pessoal | <p>Total de USs: 8 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os principais combatentes somos nós, a população. É cada um olhar sua caixa d'água, não deixar pneus acumulados; através de limpeza de quintais, caixas d'água, cisternas, vasos de plantas. | <p>Total de USs: 3 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ter muito cuidado com a higiene desde dentro de nossa casa e nosso quintal. Para acabar com a dengue não basta só a prefeitura tentar controlar, nós devemos também nos ajudar a acabar com a dengue. |
| Políticas Públicas | <p>Total de USs: 7 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> O ideal seria contratar mais profissionais da área de saúde e contratar mais pessoas para a coleta de lixo. Na minha opinião, o governo faz muito pouco, colocando a responsabilidade nas mãos da sociedade. Deveria ter uma política de guerra, punindo com multas, trabalhos de limpezas de terrenos largados ou sujos, ex. terrenos do próprio governo e outros. | <p>Total de USs: 10 Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a dengue, por ser mais acentuada em janeiro, fevereiro e março, deveria as autoridades três meses antes iniciar campanha de prevenção com anúncios nas três esferas da mídia ou seja: na televisão, nos jornais e no rádio. a Secretaria de Saúde deveria se manifestar mais, disponibilizando mais médicos a disposição da população. Aumentando os agentes de saúde para o combate e organizar palestras. |

Recortamos um total de 40 USs nos dois passos analisados, 24 no primeiro passo e 16 no terceiro. Em parte, esse decréscimo no número de USs recortadas se justifica pela redução do número de estudantes respondentes.

No primeiro passo, houve pouca variação na quantidade de USs recortadas em cada uma das três categorias identificadas. No entanto, com nove USs, os estudantes indicaram principalmente que *conscientização da sociedade* é a principal maneira de combater a dengue. Esta conscientização se daria, por exemplo, através de alertas e palestras sobre a prevenção da doença, inclusive com agentes indo às casas para promover melhores esclarecimentos.

Logo em seguida, com oito USs, os estudantes destacaram a *consciência pessoal* que cada um também precisa ter sobre o problema, ou seja, as pessoas devem permanentemente checar caixa d'água, cisternas vasos de plantas, além de manterem o ambiente da própria casa limpo e a cobrança da vizinhança pelo mesmo padrão de limpeza.

Por último, a categoria *políticas públicas* aponta para uma indicação de que as pessoas não devem ser totalmente responsabilizadas pelo surto da doença, elas devem estar mais atentas para cobrarem seus direitos de cidadãos, como por exemplo, exigindo um reforço no número de profissionais de saúde para tratar os infectados e exigindo a limpeza de terrenos baldios e coleta e tratamento do lixo para que não se tornem criadouros de mosquitos.

No terceiro passo, como mencionado anteriormente, houve menos USs recortadas, ocorrendo predomínio da indicação de políticas públicas como forma de resolver o problema da dengue. A conscientização pessoal e social que tiveram um bom destaque no passo inicial aparecerem nesta proposta de solução final em pequeno número de recortes. Apenas três cada. Os alunos percebem que devem começar a combater a dengue pelo próprio ambiente da residência, trabalho ou qualquer outro lugar que frequente, entretanto, quando eles propõem soluções para resolver ou amenizar os problemas inerentes da doença elegem o setor público para esta tarefa, como foi possível observar em dez das dezesseis USs identificadas.

A respeito das propostas de solução por eles indicadas no último passo do Estudo de Caso, buscamos investigar também quais tipos de ligações, manifestadas pelos estudantes, existem entre instituições presentes na sociedade em que vivem com a relação que elas exercem na sociedade para combater a dengue. De acordo com Bardin (2009, p.67), o procedimento por classificação de unidades de significação contidos nas falas dá conta de uma simbologia específica, carregada de uma carga emotiva que pode relacionar a vivência do aluno com a questão que está sendo debatida. A tabela 2 apresenta a correspondência entre as instituições citadas nos textos do passo final e o tipo de relação que essas instituições exercem na sociedade para combater a dengue, segundo os estudantes.

Tabela 2: Correspondência entre as instituições citadas pelos alunos na proposta de solução do passo final e o tipo de relação que essas instituições exercem na sociedade para combater a dengue, segundo os estudantes.

| TIPO DE INSTITUIÇÃO | | TIPO DE RELAÇÃO | | | Soma |
|------------------------|-----------------|--------------------|-----------|------------------|-------|
| | | COOPERAÇÃO | IMPOSIÇÃO | RESPONSABILIDADE | |
| INSTITUIÇÕES PÚBLICAS | AGENTE DE SAÚDE | | | | 3 |
| | HOSPITAL | | | | 2 |
| | MÍDIA | | | | 4 |
| | PREFEITURA | | | | 9 |
| INSTITUIÇÕES SOCIAIS | PRÓPRIA CASA | | | | 4 |
| | WIZINHOS | | | | 4 |
| Soma | | 14 | 2 | 10 | 26 26 |

Na tabela 2 percebemos que duas categorias de instituições foram identificadas: as públicas (agente de saúde, hospital, mídia e prefeitura) e as sociais (própria casa e vizinhos). Cada uma destas instituições foi vinculada a pelo menos um tipo de relação com a sociedade no combate a dengue pelos alunos. Três tipos de relação foram identificados: cooperação, imposição e responsabilidade.

De acordo com a frequência de ocorrência dos tipos de relações, a cooperação (14 ocorrências) para o combate a dengue é mais importante do que a responsabilidade de alguma instituição pública ou social (10 ocorrências) e maior que as relações de imposição (2 ocorrências).

As relações de cooperação, segundo os estudantes, permeiam todas as instituições, com exceção da prefeitura. Isto demonstra que para os estudantes prevalece a cooperação no combate a dengue, seja através de instituições públicas: diagnosticando e tratando os doentes, divulgando informações sobre as formas etc., ou seja através de instituições públicas: organizando mutirões comunitários, seguindo orientações oficiais, mantendo o próprio domicílio livre de criadouros do mosquito etc.

Além de ser a única instituição a exercer uma relação impositiva de determinadas atitudes para os cidadãos, como multas, segundo os estudantes, a prefeitura é a instituição com a maior carga de responsabilidades, devendo disponibilizar maior quantidade de agentes de saúde, divulgar os métodos de prevenção através dos meios de comunicação, manter o saneamento básico e equipar melhor os hospitais. Tudo isso levou a prefeitura a ter o maior peso junto a sociedade para combater o dengue, cabendo a ela implementar efetivas políticas públicas, como já indicado na análise anterior.

A análise dos dados apresentados na tabela 1 indicou que a conscientização pessoal e social são importantes, mas a análise dos dados da tabela 2 mostraram que a cooperação é a mais representativa relação exercida por instituições públicas ligadas a saúde e instituições sociais no combate a dengue. A efetiva responsabilidade não está sobre essas instituições, mas sim sobre a prefeitura que deve viabilizar e mobilizar ações de políticas públicas.

Reflexões complementares

A observação participante de todo o processo pedagógico pelos três professores forneceram dados complementares aos textos produzidos pelos alunos em resposta aos passos do Estudo de Caso. Estes outros dados, de caráter qualitativo, indicaram que a condução do trabalho proporcionou que os estudantes desenvolvessem algumas habilidades e atitudes importantes para suas formações e para a condução dos ciclos seguintes desta pesquisa-ação.

O nível de *motivação* do grupo para responder aos passos do Estudo de Caso e realizar as tarefas propostas em sala de aula teve uma clara elevação à medida que o estudo se desenvolvia. Isto sinalizou para uma boa consequência do uso do EVA e da metodologia de ensino em questão, pois as disciplinas de Química, Física e Biologia se apresentavam de uma maneira diferente daquela esperada pelos estudantes que acabavam de se matricular após, muitas deles, vários anos afastados da rotina de sala de aula.

A *cooperação* entre os estudantes ao realizarem as tarefas em sala de aula também merece destaque aqui. Alguns alunos demonstravam bastante habilidade com as tecnologias. Porém, outros, do lado oposto, desconheciam completamente qualquer assunto ligado à informática e nunca haviam tido oportunidade de utilizar um computador. Estas limitações iniciais identificadas foram sendo contornadas pela adoção de uma maior atenção dos

professores a estes alunos e, principalmente, pela colaboração dos estudantes mais experientes, que os auxiliavam durante as aulas e até mesmo após as aulas no laboratório de informática disponibilizado pela instituição aos seus estudantes. Estas relações de cooperação permitiram que os estudantes se socializassem mais rapidamente com os demais colegas.

Ao trabalharem com o Estudo de Caso, os estudantes puderam praticar de maneira mais intensa as atitudes de *pesquisa*, *leitura* e *escrita*. Para chegarem a uma proposta de solução final no passo 3, é necessário que os estudantes busquem elementos que agreguem valor às suas soluções. Para isso, precisam buscar informações na biblioteca ou na Internet. A prática da leitura, nesse contexto, ocorre com mais naturalidade, assim como a escrita que é o momento onde por em prática a capacidade de *argumentar* em defesa de ideias e de *sintetizar* elementos trazidos das leituras. O incentivo a leitura e a escrita foi avaliado positivamente pelos estudantes (Reis e Linhares, 2010).

Por fim, a utilização das TIC, representadas pelo EVA, contribuiu para a inclusão digital dos estudantes. O EVA favoreceu uma maior formação tecnológica, especialmente da camada de estudantes de maior idade, já que os mais jovens demonstravam pouca dificuldade em utilizar o sistema. Em outras palavras, o EVA contribuiu para a aquisição de habilidade fundamentais para a *formação profissional* destes estudantes, pois, é importante ressaltar, também eram alunos em formação profissional técnica de nível médio em Eletrônica.

Considerações finais

Neste trabalho, utilizamos o ambiente virtual de ensino-aprendizagem EVA como uma ferramenta para o ensino de ciências no PROEJA. O foco da análise esteve em investigar o potencial do EVA como suporte a criação e condução de um curso de ciências baseado no método de Estudo de Caso voltado para o público de jovens e adultos.

Como estudo preliminar, utilizamos um Estudo de Caso sobre a dengue no município onde se localiza a instituição de ensino em que o trabalho foi conduzido. O Estudo de Caso não estava estritamente ligado a questões científicas, pois o interesse maior estava em familiarizar os estudantes com o EVA e com o método de Estudo de Caso. A seleção de um tema do cotidiano e de forte apelo social provocou um significativo envolvimento dos estudantes com o Estudo de Caso e, conseqüentemente, com o EVA.

Ao concluir este estudo preliminar, vimos que o ensino de Ciência com apoio das TIC que empreendemos, como uma ação pedagógica para além da sala de aula, é, de modo geral, dinâmico e aberto à diversidade sociocultural, pois atrai, envolve e cativa pessoas diferentes, com perfis, experiências e conhecimentos diferentes.

Contudo, uma maior compreensão da aula de Ciência no PROEJA, que avance cada vez mais pelo território da informática educativa, implica na ampliação da reflexão dos professores de Química, Física e Biologia a respeito de suas próprias práticas e dos resultados obtidos com elas. É neste sentido que a metodologia de pesquisa-ação se mostrou adequada à condução da pesquisa, pois permitiu que a cada Estudo de Caso trabalhado pudéssemos chegar a um nível mais acurado da situação investigada.

Com este estudo inicial criamos bases para que os ciclos seguintes da pesquisa-ação fossem planejados e executados. Partimos para o ciclo seguinte convictos de que o EVA promoveu engajamento dos estudantes, o que favorece o ensino de ciências através da inserção de conteúdos científicos nos textos dos Estudos de Caso. Além disso, habilidades e atitudes fundamentais a uma formação técnica plena, como orienta o documento base para o PROEJA (Brasil, 2007), também foram alcançadas com a metodologia.

Pelo exposto, podemos retomar a questão de pesquisa que orientou a condução deste trabalho – pode o EVA favorecer o ensino e a aprendizagem de Ciências no PROEJA? – para afirmar que sim, o EVA pode se constituir em uma eficiente ferramenta tecnológica para o ensino de ciências no PROEJA.

Referências Bibliográficas

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5.ed. Lisboa: edições 70, 2009.
- BRASIL. **Documento base para o programa nacional de integração da educação profissional com educação básica na modalidade de educação de jovens e adultos: educação profissional técnica de nível médio/ensino médio**. Brasília: MEC, 2007.
- GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências**. 1. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2008. 325p.
- HERREID, C. F. Case studies in science – a novel method of science education. **Journal of College Science Teaching**, Virginia, v. 23, n. 4, p. 221-229, 1994.
- _____. What Makes a Good Case? Some Basic Rules of Good Storytelling Help Teachers Generate Student Excitement in the Classroom. **Journal of College Science Teaching**, Virginia, v. 27, n. 3, p. 163-165, 1997.
- KEMMIS, S.; McTAGGART, R. **The action research planner**. 3. ed. Canberra: deakin university, 1988. 154p.
- LATORRE, A. **La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa**. 4. ed. Barcelona: graó-general, 2007. 138p.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. 2. ed. São Paulo: editora 34, 2008. 260p.
- LINHARES, M. P.; REIS, E. M. Educando Jovens e Adultos para a Ciência com Tecnologias de Informação e Comunicação. **Projeto de Pesquisa**. CAPES/SETEC/PROEJA, nov. 2006.
- _____. Estudos de caso como estratégia de ensino na formação de professores de Física. **Ciência e Educação**, v. 14, n. 3, p. 555-574, 2008.
- NUNES, L. C.; VILARINHO, L. R. G. Avaliação da aprendizagem no ensino online: em busca de novas práticas. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006. p. 109-122.
- PRIMO, A. Avaliação em processos de educação problematizadora online. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006. p. 37-50.
- REIS, E. M.; LINHARES, M. P. Integrando o espaço virtual de aprendizagem EVA à formação de professores: estudo de caso sobre o currículo de Física no Ensino Médio. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 249-266, 2008.
- _____. Ensino de Ciências com Tecnologias: um Caminho Metodológico no PROEJA. **Educação e Realidade**, v. 35, p. 129-150, 2010.
- ROCHA, H. V. et al. Avaliação online: o modelo de suporte tecnológico do projeto telEduc. In: SILVA, M.; SANTOS, E. (Org.). **Avaliação da aprendizagem em educação online**. 1. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006. p. 347-368.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de Casos no Ensino de Química**. 1. ed. Campinas: Átomo, 2009. 106p.
- VALENTE, J.A. Diferentes Usos do Computador na Educação. In: _____. (Org.). **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. 1. ed. Campinas: gráfica da UNICAMP, 1993. p. 1-23.