TEMA LIVRE

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO DE INFORMÁTICA: RELATO DE EXPERIÊNCIAS DO PROJETO *BIOSOC*

INTERDISCIPLINARITY IN HIGH SCHOOL INTEGRATED TO A TECHNICAL COMPUTING SCHOOL: EXPERIENCE REPORT OF THE BIOSOC PROJECT

Ronaldo Santos Santana[52]
Eledir da Cruz Martins[53]
Fernanda Franzolin[54]

Submissão: 25/01/2018 Revisão: 31/01/2018 Aceite: 03/02/2018

Resumo: o presente artigo visa relatar a experiência da implementação de um trabalho interdisciplinar realizado em uma escola de Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática. Os dados foram coletados a partir de instrumentos de avaliações dos professores e reflexões sobre a prática. Após a análise dos resultados, foi percebido o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais pelos estudantes e a realização de um trabalho colaborativo pelos docentes.
Palavras chave: Interdisciplinaridade. Relato de Experiência. Ensino de Biologia. Ensino de Sociologia.

Abstract: this article aims to report an experience regarding the implementation of an interdisciplinary study carried out in a high school integrated to a Technical Computing School. The data were collected from teacher evaluation instruments and reflections on the practical lesson. After analyzing the results, the development of conceptual, procedural and attitudinal contents by the students and a collaborative study by the teachers were perceived.
Keywords: Interdisciplinarity. Experience Report. Biology. Teaching. Sociology Teaching.

[52] Professor de Ciências e Biologia, Mestre em Ensino e História da Ciência (UFABC) e Doutorando em Educação (USP). E-mail: ronaldo.santana@usp.br
[53] Licenciada e Bacharel em Geografia (UFMT), Licenciada em Sociologia (Unimes), Especialista em Psicopedagogia clínica e institucional (Unasp) e Mestre em Geografia (UFMT). E-mail: eledircm@gmail.com
[54] Professora adjunta da Universidade Federal do Abc. E-mail: Fernanda.franzolin@ufabc.edu.br

Introdução

O conhecimento científico produzido na academia aumentou significativamente nas últimas décadas e, como consequência desse aumento e da disciplinarização do conhecimento, o professor, que na escola representa as diferentes disciplinas científicas, tem enfrentado diversos desafios para realizar relações entre as diferentes áreas. A emergência de relações entre as diversas disciplinas culminou com o aparecimento e a necessidade da interdisciplinaridade (Nicolescu, 2000), tendo em vista que a formação do aluno deve ser apresentada de maneira holística e desfragmentada. Neste universo, para iniciar a discussão, se faz necessária a breve discussão a respeito dos sentidos que a literatura tem atribuído a termos como *disciplina*, *pluridisciplinar*, *multidisciplinar* e *interdisciplinar*. É válido destacar que não há consenso entre as concepções atribuídas a esses termos, apenas alguns pontos de convergência dentre as ideias apresentadas por diversos autores.

Primeiramente, em uma perspectiva epistemológica, o termo *disciplina* pode ser definido como um grupo de conhecimentos que apresentam características particulares em comum, sendo construídos e guiados por diversos métodos de investigação com regras e princípios próprios (Santos, 2006). Do ponto de vista da sala de aula, em uma perspectiva pedagógica, a disciplina é entendida como uma determinada área do conhecimento a ser ensinada, representada por uma matéria escolar. O tratamento do conhecimento na lógica da disciplinaridade, como tem sido tratado na maioria das escolas, pode conduzir o aluno à equivocada compreensão de que os fenômenos (naturais, sociais, econômicos, políticos, culturais, entre outros) são isolados, fragmentados e lineares. Essa problemática motivou os pesquisadores a pensar em abordagens que visem a realizar relações entre as disciplinas a fim de proporcionar uma visão mais coerente, desfragmentada, contextualizada e que extrapolasse, em alguma medida, os limites definidos pelas disciplinas.

Dentre as propostas de relação entre as disciplinas, a pluridisciplinaridade e a multidisciplinaridade, possuindo o menor grau de relação entre os conhecimentos produzidos, em uma perspectiva epistemológica, podem ser caracterizadas como a união de conhecimentos de diversas disciplinas a fim de investigar um mesmo fenômeno, sem uma preocupação de realizar alguma interação maior entre elas (Santos, 2006).

Em uma perspectiva pedagógica, a pluridisciplinaridade se refere à investigação de um objeto de conhecimento de uma disciplina escolar, por diversas outras ao mesmo tempo, contribuindo para o aprofundamento da sua compreensão. Um exemplo é a filosofia marxista, um objeto da filosofia que pode ser estudado simultaneamente pela física, pela economia, psicanálise ou pela literatura (Nicolescu, 2000).

Para Nicolescu (2000), a interdisciplinaridade se caracteriza numa relação onde métodos de uma disciplina são utilizados por outras, por exemplo, métodos da física nuclear podem ser utilizados pela medicina, propiciando tratamentos novos para o câncer. A interdisciplinaridade, segundo Piaget (1979) *apud* Augusto et al. (2004), é um segundo nível de integração entre as diferentes disciplinas, onde o trabalho colaborativo motiva intercâmbios e uma relação enriquecedora de caráter mutualístico entre elas. De acordo com Fazenda (2008), a interdisciplinaridade só se torna possível em um ambiente onde diferentes disciplinas se reúnem e se relacionam por um mesmo objeto de estudo, guiado por uma situação-problema de caráter colaborativo. Implementar a interdisciplinaridade consiste em uma tomada de posição, onde são confrontados diferentes pontos de vista em torno de um determinado problema, neste caso, não necessariamente o professor tem que abandonar a sua disciplina e criar uma nova (Hartmann; Zimmermann, 2007; Santos, 2006).

Mesmo sendo desejável um trabalho colaborativo entre dois ou mais docentes em uma proposta interdisciplinar, um projeto desta natureza pode ser desenvolvido por um único docente, que apresente uma vontade de integrar os

conhecimentos característicos de outras disciplinas com os da sua (Augusto, et al., 2004; Ostermann; Mozena, 2014). Neste caso, quando há apenas um professor, é importante que ele tenha uma postura interdisciplinar, podendo realizar as pontes possíveis entre a sua disciplina e as outras por meio de pesquisas. Contudo, exclusivamente na interdisciplinaridade escolar realizada no nível do Ensino Médio, é recomendado que a relação vá além da integração epistemológica, onde os conhecimentos de variadas áreas são integrados, e aconteça também a interação entre os diversos professores na produção de atividades que possuam uma articulação entre as diferentes disciplinas (Hartmann; Zimmermann, 2007).

Na interdisciplinaridade escolar, os objetivos são pedagógicos e os conhecimentos científicos são trabalhados na escola de forma diferente daquela organização canônica e tradicional comum da Ciência, favorecendo a integração curricular (Fazenda, 2008; Santos, 2006). Nela, todos os movimentos didáticos realizados, objetivos, habilidades e técnicas têm como finalidade a aprendizagem dos estudantes, respeitando suas concepções prévias e a integração do conhecimento (Fazenda, 2008).

A interdisciplinaridade tem um terreno fértil para a sua implementação na escola, em função da presença de recomendações destas práticas em documentos oficiais que regem a educação, tendo destaque também na fala de docentes, coordenadores e administradores escolares (Augusto, et al., 2004). A respeito da metodologia utilizada para implementar práticas interdisciplinares no ensino de Ciências no Ensino Médio, é possível desenvolvê-las por meio da utilização de um projeto, uma história explanatória, uma proposta de aprendizagem baseada na resolução de problemas (Ostermann; Mozena, 2014) ou por uma atividade do tipo estudo do meio (Lucatto; Talamoni, 2007).

Ao implementar uma atividade interdisciplinar com professores do Ensino Médio, Lucatto e Talamoni (2007) evidenciaram diversas potencialidades dessa abordagem como, por exemplo: a realização de um

trabalho colaborativo entre alunos, professores e pesquisadores; o desenvolvimento de um trabalho contextualizado com os problemas e com as questões do entorno; a produção de material didático pelos alunos; o fortalecimento do grupo de trabalho na escola, entre outros. Contudo, os professores também podem se deparar com desafios como, por exemplo, a falta de tempo disponível para realizar reuniões com os outros professores e a dificuldade para se dedicar às leituras acadêmicas necessárias. Outros desafios seriam a falta de conhecimento conceitual sobre as outras disciplinas, além de dificuldades de relacionamento com a equipe administrativa da escola e dificuldade dos alunos em trabalhar em grupo (Augusto; Caldeira, 2007).

Há recomendações para incluir práticas de ensino de cunho interdisciplinar no contexto do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática (Santos, 2006). Contudo, é difícil encontrar na literatura trabalhos que visem evidenciar aspectos da implementação da interdisciplinaridade no âmbito do Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática. Desta forma, o objetivo do presente estudo é realizar um relato de experiência da implementação de um trabalho interdisciplinar entre professores de Biologia e Sociologia com as disciplinas das áreas técnicas realizado com estudantes do Ensino Médio integrado ao Técnico de informática. O trabalho interdisciplinar realizado atualmente se chama *BioSoc*[55].

Metodologia

Todas as ações realizadas durante o projeto interdisciplinar *BioSoc* foram planejadas e implementadas com base no referencial teórico de interdisciplinaridade (Fazenda, 2008; Santos, 2006; Ostermann; Mozena, 2014). Inicialmente, o projeto *BioSoc* surgiu em 2016, a partir da iniciativa de um

[55] União das iniciais das palavras Biologia e Sociologia. Contudo, é importante ressaltar que, inicialmente, a interdisciplinaridade almejada não é entre estas duas disciplinas, mas entre elas e as disciplinas técnicas, pelo menos neste primeiro momento. Em anos posteriores, pretende-se realizar a ampliação dessa interdisciplinaridade, possivelmente estabelecendo interações entre a Biologia e a Sociologia.

professor de Biologia de uma escola da rede particular de Ensino Médio integrado ao Técnico de Informática. Esta é uma escola particular localizada na cidade de São Paulo e possui turmas de 1°, 2° e 3° ano do Ensino Médio, com disciplinas comuns a um curso deste nível de ensino, como Português, Matemática, Biologia, Sociologia etc. Contudo, o curso forma o estudante também para o nível técnico em informática, por isso, em sua grade curricular de disciplinas, há disciplinas como algoritmo, linguagem de programação, computação gráfica, entre outras.

No início, o objetivo do professor de Biologia era realizar uma integração entre os conteúdos conceituais trabalhados em sua disciplina e aqueles aprendidos pelos alunos nas disciplinas técnicas. Além disso, outra expectativa era realizar um trabalho que tivesse alguma relação com a futura possível profissão que os estudantes poderiam exercer. Afinal, os profissionais formados na área da informática podem trabalhar em editoras ou empresas de desenvolvimento de *softwares* educacionais, tendo algum contato com a produção de materiais didáticos.

O projeto foi implementado pela primeira vez no início do primeiro bimestre do ano de 2016, com alunos do primeiro ano e do segundo ano do Ensino Médio, onde eles primeiramente teriam que produzir um projeto com o seguinte objetivo geral: elaborar um Objeto Educacional Digital (OED) para o ensino de Biologia, relacionando e utilizando os conhecimentos aprendidos nas disciplinas do curso técnico de informática com aqueles aprendidos em Biologia. No primeiro bimestre de 2016, os estudantes deveriam formular um projeto com objetivos específicos, indicando qual tipo de OED iriam realizar (aplicativo para o ensino de algum conteúdo da Biologia, jogos pedagógicos, aplicativo do tipo *quiz*, *softwares* educacionais, animações, entre outros).

O projeto superou as expectativas do professor de Biologia porque ele percebeu que os alunos não só relacionaram a Biologia aos conteúdos das disciplinas técnicas aprendidas, mas relacionaram também a outras disciplinas,

por exemplo, um grupo construiu um aplicativo para ensino relacionando os conhecimentos de Biologia com os de Educação Física.

No ano seguinte, em 2017, o docente convidou para fazer parte do projeto a professora de Sociologia. Desse modo, enriqueceria ainda mais o trabalho, pois desde o início do planejamento e da implementação do projeto teriam professores de diferentes áreas do conhecimento aperfeiçoando a proposta de um trabalho interdisciplinar. Todavia, neste primeiro momento, a proposta não era a integração entre a Biologia e a Sociologia, mas o diálogo dessas duas disciplinas com as disciplinas técnicas. A parceria agregou positivamente e o trabalho recebeu o nome de *BioSoc*.

A proposta do trabalho *BioSoc*, em 2017, era ampliar as possibilidades de produção de material didático para o ensino por alunos do Ensino Médio integrado ao técnico de informática, agora, envolvendo tanto as Ciências da Natureza quanto as Ciências Humanas. O tempo de duração total do trabalho é de dois anos. Os discentes iniciariam o trabalho no primeiro bimestre letivo do primeiro ano do Ensino Médio, com o desenvolvimento do projeto teórico, e finalizariam no quarto bimestre letivo no segundo ano do Ensino Médio, com a apresentação do OED produzido. Em síntese, serão apresentados mais minuciosamente alguns procedimentos metodológicos realizados pelos alunos para uma visão geral do trabalho *BioSoc* na sua última configuração.

No início do ano letivo do primeiro ano do Ensino Médio, os estudantes se dividem em grupos e, no primeiro bimestre, o objetivo é realizar um trabalho teórico que constitui o projeto inicial do seu OED. Inicialmente, eles escolhem um conteúdo específico que tenham mais familiaridade dentro das áreas dos professores orientadores e, após a escolha dos conteúdos, os alunos realizam uma pesquisa bibliográfica sobre o tema escolhido para o OED e a anexa ao projeto. Após a etapa de seleção do conteúdo, os discentes escolhem qual tipo de objeto educacional digital será desenvolvido e elaboram o objetivo do seu projeto. Os pré-requisitos para os projetos são: o trabalho deve apresentar

alguma inovação e contemplar um conteúdo específico, sendo desenvolvido a partir dos conhecimentos do conteúdo aprendido nas disciplinas do curso técnico de informática. Em linhas gerais, o projeto dos alunos tem a seguinte estrutura: capa, introdução, objetivo(s), pesquisa bibliográfica do conteúdo, considerações finais e referências.

No segundo bimestre do primeiro ano do Ensino Médio, os alunos desenvolvem um seminário com o tema do conteúdo específico escolhido. Essa etapa foi julgada como importante, pois acreditamos que, quando o aluno realiza uma pesquisa bibliográfica e a apresenta na forma de seminário, ocorrem maior assimilação e acomodação dos conhecimentos aprendidos. Neste momento, é possível avaliar aspectos do conteúdo específico da pesquisa que os alunos fizeram, para que o professor possa acompanhar os estudantes nesse processo. A concepção avaliativa dos professores é a de uma avaliação como um processo de investigação, visando ao acompanhamento sobre o desenvolvimento dos alunos no que se refere aos objetivos propostos pelos professores no planejamento do projeto (HOFFMAN, 2007).

No terceiro bimestre do primeiro ano do Ensino Médio, os alunos pesquisam e selecionam as ferramentas tecnológicas que eles irão utilizar para realizar o OED e, dependendo do tipo de OED escolhido, os alunos utilizam as mais variadas ferramentas. Nesta etapa, os estudantes desenvolvem a parte prática do projeto, pois aqueles que optam por fazer um jogo didático, por exemplo, devem pesquisar ferramentas e *softwares* que permitam que eles desenvolvam tal material didático, caso eles ainda não tenham aprendido nas aulas específicas do curso técnico de informática. A apresentação da parte prática do trabalho acontece na forma de seminário apresentado à classe.

No quarto bimestre do primeiro ano, os estudantes avançam na pesquisa das ferramentas e apresentam a versão final do seu projeto, em uma pasta do tipo portfólio, contendo toda a parte teórica referente ao conteúdo específico

escolhido e as ferramentas técnicas que eles optaram por utilizar para a realização do OED.

O trabalho tem continuidade no ano seguinte, com esses mesmos alunos, agora, no segundo ano do Ensino Médio. No primeiro bimestre do segundo ano, os alunos devem produzir toda a parte visual e gráfica do OED (como por exemplo, *layout*, figuras e fotos), devem também elaborar toda a parte textual do OED (como, questões propostas para o *quiz*, textos de conteúdo para *softwares* educacionais, a parte de legenda para animações etc.). No final do bimestre, espera-se que os grupos entreguem um portfólio contendo todos esses elementos para ser avaliado pelos professores que apresentarão sugestões e críticas. No início do segundo bimestre do segundo ano do Ensino Médio, planeja-se que os alunos recebam a avaliação do portifólio entregue no bimestre anterior. Além de acrescentar as sugestões feitas a partir da avaliação dos professores, eles devem avançar no trabalho, incrementando ainda mais o *Layout* do OED. Ao final, espera-se que os alunos apresentem um seminário com a produção realizada no segundo bimestre e, ao finalizarem as apresentações, os professores realizam mais sugestões para o aperfeiçoamento do OED produzido.

No terceiro e quarto bimestre do segundo ano, os alunos começam a programar de fato o OED e apresentam à turma sua produção ao final de cada bimestre na forma de seminários. No terceiro bimestre, ocorre a etapa de finalização I, onde os professores verificam se as sugestões foram contempladas no OED e, caso não tenham sido, são apresentadas as justificativas dos estudantes, além de eventualmente apresentarem mais sugestões. Assim, no quarto bimestre do segundo ano, os alunos apresentam um último seminário com o OED finalizado. O quadro abaixo (quadro 1) apresenta de forma sucinta a descrição da proposta com as atividades previstas para cada bimestre, caso o leitor deseje retomar tais informações de forma rápida e objetiva.

Quadro 1: etapas de implementação do projeto BioSoc.

Série	Bimestre	O que os alunos deveriam realizar
1º Ano	1º	• Formação dos grupos de trabalho • Escolha do tipo de OED • Escolha e pesquisa sobre o conteúdo específico tema do OED • Elaboração do projeto de OED, contendo as seções de: o Capa o Contra capa o Introdução o Objetivo o Pesquisa do conteúdo específico o Considerações finais o Referências
	2º	• Correção do projeto de modo a atender ou justificar a avaliação realizada pelos professores. • Elaboração de uma apresentação de um seminário com o tema do conteúdo específico escolhido no projeto.
	3º	• Pesquisa e seleção das ferramentas e dos *softwares* que serão utilizados para elaborar o OED. • Delineamento da metodologia utilizada na execução do projeto.
	4º	• Finalização da versão final do projeto de elaboração do OED contemplando as últimas sugestões dos professores referente à etapa teórica. • Entrega do projeto final em uma pasta do tipo portfólio.
2º Ano	1º	• Elaboração gráfica do OED, no que se refere às imagens e figuras utilizadas, além do *Layout.* • Pesquisa e redação do conteúdo textual que será inserido no OED. • Anexo do que foi elaborado nessa etapa no portfólio do grupo.
	2º	• Correção da parte gráfica e do *Layout* a partir da avaliação dos professores no bimestre anterior. • Apresentação de um seminário apresentando a versão final da parte gráfica.
	3°	• Início da etapa de programação dos OEDs. • Apresentação de um seminário contendo a versão pré-finalizada do OED.
	4º	• Finalização do OED. • Apresentação do último seminário, mostrando o OED finalizado.

Fonte: autores.

Os relatos expressos na próxima seção são referentes aos resultados obtidos pelos professores em duas turmas. A primeira turma, ingressante em 2016, participou do projeto em 2016, somente contando com a integração das disciplinas tecnológicas com a disciplina Biologia e finalizou o trabalho em 2017, tendo já a integração da Sociologia nesse segundo ano. Já a segunda turma, ingressante em 2017, começou o projeto já com a integração entre as disciplinas técnicas e ambas as disciplinas, Biologia e Sociologia. Esta turma irá dar continuidade às atividades em 2018.

Resultados e Discussão

No desenvolvimento do projeto *BioSoc*, os resultados obtidos corresponderam às expectativas dos docentes envolvidos, tendo em vista a dedicação e empenho dos discentes ao longo do projeto e a qualidade dos trabalhos produzidos. O desempenho dos alunos no Projeto *BioSoc* foi avaliado de modo processual, contemplando conteúdos conceituais, conteúdos atitudinais e conteúdos procedimentais. Os professores perceberam a aprendizagem de diversos conteúdos por parte dos estudantes, contudo, em função do limite de páginas e do objetivo deste artigo, serão apresentados apenas alguns exemplos de conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais.

Quanto aos conteúdos conceituais, na etapa inicial do projeto BioSoc, os docentes permitiram que os alunos escolhessem um tema de seu interesse e realizassem uma pesquisa bibliográfica. Os conteúdos conceituais foram avaliados com a correção desta seção do projeto. Nesta etapa inicial, todos os grupos foram orientados pelos docentes quanto à base conceitual e a finalização dessa etapa culminou com a apresentação das pesquisas realizadas no formato de seminários no bimestre anterior. Os alunos desenvolveram projetos envolvendo diversos conteúdos conceituais da Biologia, como, por exemplo, Zoologia, Ecologia, Biologia Celular (aspectos gerais, núcleo e divisão celular), Genética, Anatomia Humana, entre outros. Na área da Sociologia, os conteúdos conceituais envolvidos foram Fato Social, Consciência Coletiva e Individual, Materialismo Histórico, Ação Social, entre outros. As pesquisas bibliográficas foram realizadas pelos alunos e avaliadas no primeiro bimestre pelos professores.

Novamente, nos seminários, os professores tiveram outra oportunidade de avaliar os estudantes quanto aos aspectos conceituais do conteúdo escolhido. Durante essas apresentações, o professor de Biologia tinha a oportunidade de realizar algumas correções conceituais como, por exemplo, em uma apresentação com o tema citologia, em que os alunos confundiam aspectos da

fisiologia celular e o professor teve a oportunidade de apontar alguns equívocos. As sugestões eram realizadas quando, por exemplo, em um grupo, o professor de Biologia sugeriu que os estudantes apresentassem a diversidade de seres vivos por meio dos três domínios, e não na forma tradicional, em cinco reinos. Entretanto, foram poucos os equívocos apresentados pelos estudantes nos seminários, tendo em vista que no projeto teórico os docentes já haviam realizado a maior parte das correções referentes ao conteúdo específico. Os poucos erros conceituais e a boa qualidade das apresentações dos seminários dos estudantes evidenciam a aprendizagem de conteúdo conceitual pelos discentes.

Quanto aos conteúdos atitudinais, foram observadas desde o início da implementação do projeto, evidências que demonstram a cooperação dos alunos entre os pares e o interesse por parte dos mesmos em relação ao projeto *BioSoc*. Por exemplo, o desenvolvimento do trabalho em grupo favoreceu maior participação e troca de ideias diversificadas que culminaram em maior criatividade na escolha dos temas que foram trabalhados e no amadurecimento pessoal dos estudantes quando comparado com o seu desempenho em outras atividades, diferentes do projeto *BioSoc*, realizadas em anos anteriores. Hartmann e Zimmermann (2007) consideram a interdisciplinaridade como uma abordagem pedagógica significativa para o os alunos, pois inclui, na formação dos estudantes, ações didáticas com um viés que possibilita aprendizagem de forma integrada e interativa.

Sobre a responsabilidade, em um grupo do segundo ano do Ensino Médio, observou-se que, na etapa da construção do OED, os responsáveis pela pré-finalização do aplicativo não desenvolveram sua parte, comprometendo o trabalho do grupo. Tal situação gerou desentendimento, culminando com a fragmentação e a exclusão dos alunos negligentes na penúltima etapa do processo. Convém ressaltar com esse episódio o quão importante é a intervenção dos professores, mediando os conflitos gerados, e a orientação

quanto ao equilíbrio emocional e responsabilidade que os alunos precisam ter em atividades de grupo. Neste caso, a mediação aconteceu por meio de uma reunião com os professores envolvidos e todos os estudantes do grupo citado de modo a pensarem na melhor alternativa para resolver esse problema e um novo prazo foi considerado para os estudantes do novo grupo formado. A dificuldade anteriormente citada não foi constatada em outros grupos.

Ainda refletindo a respeito dos conteúdos atitudinais desenvolvidos, foi percebido que eles são relevantes não apenas para processo de ensino-aprendizagem, mas contribuem com a consolidação de valores e hábitos que permeiam a vida do indivíduo em sociedade. A escola, enquanto instituição social, é tida como um espaço de socialização, ao mesmo tempo em que contribui com a formação e evolução intelectual do indivíduo e da própria humanidade. Segundo Bizzo (2012), a aprendizagem social envolve a preocupação com o modo pelo qual nos relacionamos socialmente, já que fazemos parte de grupos sociais.

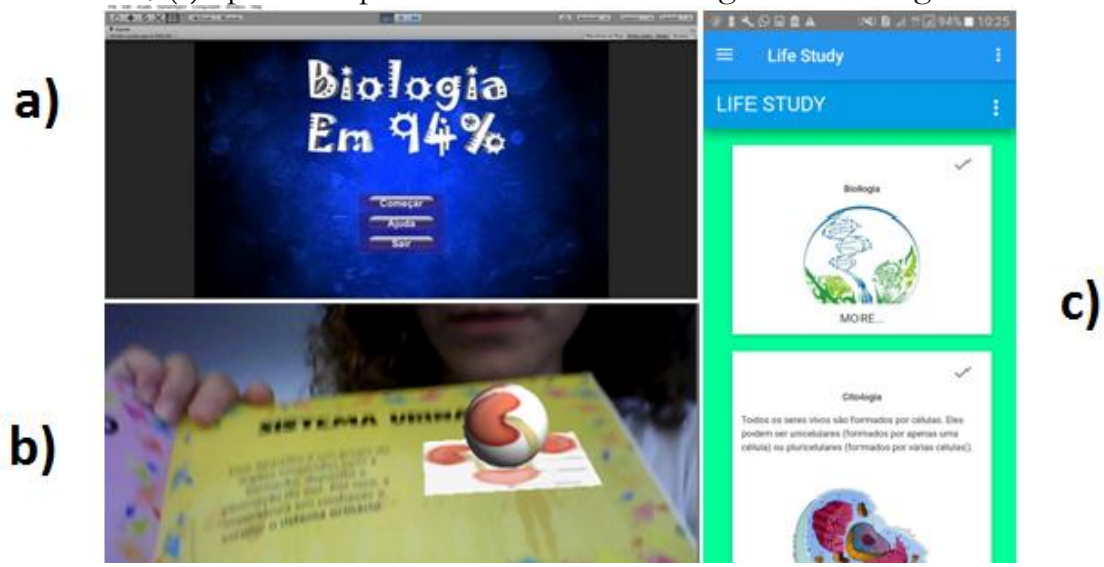
Quanto aos conteúdos procedimentais, durante o desenvolvimento do projeto *BioSoc* destaca-se a elaboração de muitas etapas importantes em processos investigativos. Os alunos do primeiro ano do Ensino Médio tinham de realizar pesquisas e fazer registro de seus resultados, de modo que, ao final do ano letivo, elaboraram uma pasta de portfólio com o registro de cada etapa de elaboração do projeto durante os bimestres (figura 1). No segundo ano do Ensino Médio, os alunos desenvolveram o OED (figura 2), em um processo investigativo construtivo que ocorreu ao logo do ano letivo, culminando na socialização dos resultados, ou seja, a apresentação do OED na forma de seminário.

Figura 1: Algumas imagens do portfólio produzido por estudantes do primeiro ano do Ensino Médio.



Fonte: alunos.

Figura 2: Três exemplos de aplicativos produzidos pelos estudantes. (a) jogo didático em que o estudante tem de associar imagens da Biologia às palavras-chave; (b) material didático de Biologia em realidade aumentada, este era composto por um livro ilustrado com informações a respeito de anatomia humana e um *QR code* que era utilizado em um aplicativo produzido pelos estudantes para a apresentação da morfologia de diversos órgãos em realidade aumentada; (c) aplicativo para ensinar conteúdos ligados à Biologia.



Fonte: alunos.

Foram produzidos diversos outros aplicativos e materiais didáticos por outros grupos, e todos demonstravam um grande nível de comprometimento e qualidade das produções dos estudantes.

Na pesquisa de Lucatto e Talamoni (2007), também surgiu a necessidade de uma divulgação do conhecimento produzido a partir do projeto interdisciplinar. No caso dos pesquisadores, eles realizaram um fórum de debates e exposições, ao público, dos trabalhos referentes às atividades realizadas pelos estudantes. No caso do trabalho do BioSoc, nesse primeiro momento, a divulgação dos trabalhos produzidos aconteceu a partir de um seminário apresentado pelos alunos a todos os colegas do segundo ano do Ensino Médio. Mas, reavaliando o trabalho e refletindo sobre a prática, percebemos a necessidade de hospedar os aplicativos produzidos em algum repositório virtual para que eles possam ser utilizados também por outros professores ou até mesmo estudantes, dependendo da sua relevância. Desta forma, as produções realizadas pelos alunos irão para além dos muros da escola em questão, auxiliando assim o ensino em diferentes lugares e contextos.

Em uma reflexão a respeito dos conteúdos procedimentais na produção do OED, foi notado certo grau de dificuldade para os docentes (de Biologia e Sociologia) no que se refere às orientações técnicas para o desenvolvimento do OED, uma vez que nenhum dos dois professores envolvidos é habilitado para elaborar e avaliar os códigos e linguagens de programação. Nesse caso, os estudantes transpuseram tais desafios sozinhos, desenvolvendo até habilidades de aprender de maneira autônoma procedimentos que eles precisavam saber para desenvolver os aplicativos e que não eram contemplados no currículo deles. Nesse sentido, seria de grande importância a participação efetiva de professores das disciplinas técnicas, pois os alunos de fato relataram que tiveram de buscar, sozinhos, mecanismos que lhes proporcionassem o suporte técnico necessário.

Como uma possível forma de transpor esse desafio é articular o trabalho *BioSoc* junto a um professor das disciplinas técnicas da computação, foram realizadas tentativas dessa integração, que não foi possível neste primeiro momento do trabalho. Mesmo assim, foi obtido total apoio por parte das

competentes e solícitas profissionais da coordenação pedagógica das disciplinas não técnicas (SOP) e do Serviço de Orientação Educacional (SOE), o que possibilitou o sucesso da implementação do projeto *BioSoc*.

Ainda sobre as dificuldades enfrentadas, o fator tempo para planejamento e avaliação do projeto foi um desafio para os docentes. Tal fator não impossibilitou o desenvolvimento do projeto, mas merece ser destacado, pois ambos os professores se dedicaram a atividades diversas relacionadas ao projeto fora do horário de trabalho. Assim, a satisfação em realizar um projeto interdisciplinar que fosse significativo para os alunos e professores foi o fator motivacional que fortaleceu as relações interpessoais (aluno-aluno, aluno-professor e professor-professora), desencadeando crescimento e desenvolvimento acadêmico e profissional para todas as partes envolvidas.

Hartmann e Zimmermann (2007) também identificaram que o tempo para planejar as práticas pode ser de fato um desafio, mas a coragem para inovar as abordagens utilizadas, o entusiasmo dos docentes e alunos, a liderança e a flexibilidade são elementos que possibilitam a interdisciplinaridade na escola.

A interdisciplinaridade no projeto *BioSoc* se caracteriza não apenas na relação entre as disciplinas de Biologia e Sociologia com as disciplinas técnicas, mas também no trabalho colaborativo desenvolvido pelos docentes. O primeiro momento de colaboração entre os docentes foi marcado pelo diálogo referente às possibilidades do desenvolvimento de um projeto em parceria entre as disciplinas por eles ministradas e o estudo de ambas as partes visando ao embasamento teórico que sustentou o projeto.

Em um projeto interdisciplinar, a relação entre professor-professor e professor-aluno se modifica, na medida em que o docente vai abandonando uma postura individualista de conduzir o ensino e a aprendizagem, substituindo por uma atitude de diálogo, interação, humildade e parceria em uma atividade coletiva, dividindo a responsabilidade de formar o estudante (Hartmann; Zimmermann, 2007). Quando o trabalho interdisciplinar é desenvolvido por

mais de um professor, é evidenciada uma prática política, onde acordos são realizados entre os pontos de vista de diferentes docentes, de modo a chegarem a um acordo de como serão realizadas as práticas pedagógicas e como acontecerá a avaliação (Hartmann; Zimmermann, 2007).

Outro momento que marcou o trabalho de colaboração foi a fase das correções dos textos elaborados pelos alunos. As correções foram realizadas em conjunto e simultaneamente por ambos os professores e, durante as correções, discutiram-se as bases conceituais presentes nos trabalhos dos alunos e diferentes concepções presentes nos textos de acordo com o tema escolhido. O trabalho colaborativo propiciou a ambos os professores um olhar mais crítico e reflexivo sobre a sua prática docente em sala de aula, mostrando-lhes a necessidade de serem mais flexíveis quanto à maneira de avaliar a aprendizagem dos alunos.

Além, disso, a experiência de escrever sobre a prática realizada na forma de relato de experiência para a publicação em uma revista científica foi outro elemento que possibilitou a reflexão dos professores sobre a sua prática. Na medida em que a redação do texto foi realizada também de forma colaborativa entre ambos os professores, com a necessidade de sistematizar um referencial teórico que sustente o relato e a discussão com a literatura, houve uma melhor reflexão sobre a ação que permitiu uma discussão sobre elementos que podem ser melhorados no projeto.

Por fim, com base na concepção de interdisciplinaridade exposta por Ostermann e Mozena (2014), o projeto *BioSoc* pode ser considerado interdisciplinar, uma vez que se utilizou disciplinas escolares, como a Biologia ou a Sociologia, relacionando tais conhecimentos com as disciplinas da área técnica para a resolução de um problema proposto (o objetivo formulado pelo grupo para construir um OED) em um determinado contexto. A interdisciplinaridade aconteceu principalmente entre Biologia-Disciplinas técnicas e Sociologia-Disciplinas técnicas em um curso de ensino Médio

integrado ao Técnico de informática. Contudo, em alguns grupos, foi observado indício de interdisciplinaridade entre Biologia-Sociologia-Disciplinas técnicas, por exemplo, um grupo do primeiro ano que está projetando um OED que discute o conceito ecológico e social de Sociedade. Contudo, esse fenômeno será mais bem estudado em outras publicações.

Dessa forma, o Projeto BioSoc propiciou uma forma de tratamento dos conhecimentos de forma diferente da organização canônica e tradicional comum da Ciência, favorecendo, assim como afirmam Fazenda (2008) e Santos (2006), a integração curricular. Tanto conhecimentos da Biologia e da Sociologia, quanto conhecimentos das disciplinas técnicas, são integrados na construção do OED. Todavia, assim como apontam Santos (2006), Hartmann e Zimmermann (2007), não foi necessário abandonar as disciplinas ou criar uma nova.

Considerações finais

Os resultados obtidos com os alunos ao final do projeto foram muito gratificantes, contudo, é importante ressaltar a complexidade que foi desenvolver um projeto interdisciplinar, pois os professores tiveram de dispor de várias horas para o planejamento e avaliação fora do horário de trabalho. Todavia, cabe destacar três aspectos positivos: a proposta de um projeto interdisciplinar que convida os estudantes a ter uma aprendizagem mais autônoma e ativa, assumindo um papel de protagonistas da construção de seus conhecimentos; as habilidades desenvolvidas pelos alunos, que extrapolaram as expectativas dos professores, indo desde o desenvolvimento de conteúdos conceituais até procedimentais e atitudinais; e o trabalho colaborativo e reflexivo que aconteceu entre os professores envolvidos.

O projeto *BioSoc* só foi possível a partir dessa colaboração mútua entre os docentes, os alunos e a própria administração escolar, visando aos novos significados para o ensino-aprendizagem dos alunos e o repensar das práticas

docentes. Entretanto, após uma reflexão sobre a prática realizada, nos anos posteriores os docentes planejarão o projeto *BioSoc* de forma a torná-lo ainda mais interdisciplinar, realizando uma integração e relação, inclusive, entre os conhecimentos da Sociologia e da Biologia, e não apenas de ambas com as áreas técnicas. Almeja-se também a integração de outras disciplinas de outras áreas do conhecimento e, por consequência, outros professores. Diante dos resultados já identificados nessa versão inicial do projeto, a dedicação de tempo fora do horário para planejamento e avaliação provavelmente será um aspecto desafiador para essa ampliação.

Outras alternativas também podem enriquecer o projeto. A mais relevante é a publicação desses materiais em algum repositório virtual para a divulgação das produções dos estudantes e a utilização dos OED nas aulas de Biologia e Sociologia pelos próprios professores. Isso enriqueceria tanto a aprendizagem dos alunos nessas disciplinas, como a aprendizagem das disciplinas técnicas, na medida em que eles podem ter contato com as produções dos alunos de anos anteriores e podem ampliar seu repertório de ideias. Para tanto, apesar da grande importância de os alunos escolherem os temas de interesse para a realização de projetos (KRASILCHIK, 2008), é importante também incentivar os alunos a trabalhar com temas em que os jovens têm pouco interesse. Dessa forma, pesquisas como as realizadas por Tolentino-Neto (2008), Gouw (2013) e Pinafo (2016), sobre os interesses dos jovens com relação à Ciência, poderão ser utilizadas para a identificação desses tópicos.

Por fim, é muito importante aprofundar a análise dos resultados do processo *BioSoc* em futuras pesquisas científicas, analisando mais sistematicamente com a utilização de mais instrumentos de coleta de dados: as aprendizagens de conteúdos dos alunos; o nível de interdisciplinaridade que o projeto possui; as relações entre aluno-aluno, professor-aluno e professor-professor no projeto; as possibilidades e os desafios na implementação do

projeto; entre outros. Foi opção dos autores realizar um relato de experiência que contemplasse alguns resultados do projeto e a reflexão dos professores envolvidos, contudo, em futuras pesquisas, realizaremos a análise dos materiais didáticos produzidos pelos estudantes, além de aprofundar os elementos aqui apresentados.

Agradecimentos

Os autores do presente estudo agradecem imensamente aos estudantes do ensino médio integrado ao técnico do ano de 2017 pelo apoio e dedicação a esse projeto interdisciplinar, que resultou em ótimos trabalhos. Agradecemos também à equipe de Direção, Coordenação Pedagógica e Serviço de Orientação Educacional pelo imenso apoio que foi essencial para a implementação do projeto *BioSoc*.

Referências

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A. Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de Ciências da natureza. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p.139-154, 2007.

AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.

BIZZO, N. **Metodologia do ensino de Biologia e estágio supervisionado.** São Paulo: Ática, 2012.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista Ideação**, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2008.

GOUW, A. M. S. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional**. 2013. 242 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio: A reaproximação das "Duas Culturas". **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 2, 2007.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: EDUSP, 2004.

PINAFO, Jaqueline. **O que os jovens têm a dizer sobre ciência e tecnologia? Opiniões, interesses e atitudes de estudantes em dois países: Brasil e Itália**. 2016. 463 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação: mito e desafio uma perspectiva construtivista**. 40 ed. Porto Alegre: Mediação, 2010.

LUCATTO, L. G. TALAMONI, J. L. B. a construção coletiva interdisciplinar em educação ambiental no Ensino Médio: a microbacia hidrográfica do ribeirão dos peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 389-398, 2007.

NICOLESCU, B. **Um novo tipo de conhecimento: transdisciplinaridade.** Educação e transdisciplinaridade. Brasília: Ed. UNESCO, 2000. p. 9-25,

OSTERMANN, F.; MOZENA, E R. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, v.16, n. 02, p. 185-206, 2014.

SANTOS, E. H. A interdisciplinaridade como eixo articulador do ensino médio e do ensino técnico de nível médio integrados. In: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. (Org.). **Ensino médio integrado à educação profissional: integrar para quê?**. 1ed.Brasília: MEC/SEB, p. 139-153, 2006.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. Os interesses e posturas dos alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. 170 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.