



PRODUÇÃO DE CONTOS EM UM PROJETO INTEGRADOR COMO ELEMENTO FAVORÁVEL À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Aline Riccioni de Melos

Professora EBTT do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) Doutora em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
E-mail: aline.melos@yahoo.com.br

Giselle Correa da Silva

Professora EBTT do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
E-mail: giselle.silva@cefet-rj.br

Mônica de Castro Britto Vilardo

Professora EBTT do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) Mestre em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz/ FIOCRUZ
E-mail: monicavilardo@globomail.com

RESUMO

A aprendizagem significativa crítica incorpora o pressuposto básico de Ausubel, no qual a aprendizagem decorre da interação cognitiva entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento e acrescenta a necessidade de uma postura crítica do aprendiz. Toma como ponto de partida a cultura dos alunos, mas, sem que estejam subjugados a ela, devem desenvolver estratégias para viverem nesta sociedade em constante mudança e transformação. Este trabalho analisou uma atividade didática abordando a História da Ciência realizada com uma turma de 1º ano do curso técnico em Meteorologia, dentro de um espaço curricular que propõe a elaboração de projetos interdisciplinares. A atividade resultou na produção de contos que reuniram cientistas, filósofos e escritores de diferentes áreas do conhecimento. A partir de uma pesquisa feita junto aos alunos participantes, investigou-se os resultados alcançados com base nos princípios da aprendizagem significativa crítica. Dentre os pontos positivos do projeto, destacaram-se o maior interesse pela Ciência e suas relações com a tecnologia e sociedade, a interação entre as disciplinas, o processo criativo, a pesquisa realizada e o trabalho em grupo, condições estas que, em nossa análise, possibilitam alcançar alguns princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem significativa crítica. Ensino integrado. Projeto interdisciplinar.



1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem significativa é uma teoria cognitiva proposta por David Ausubel (1918-2008) na década de 1960. Até esta década prevaleciam as teorias Behavioristas, as quais destacam-se o Behaviorismo metodológico e o radical. O Behaviorismo metodológico, parte do princípio que o ser humano nasce sem conhecimento algum, ou seja, uma “*tábua rasa*” e seu aprendizado seria restritamente adquirido pelo ambiente, sem herança biológica. A teoria é de caráter determinista, baseada em estímulo-resposta e no processo de repetição. Na teoria do Behaviorismo radical, acredita-se que há a contribuição da herança genética no processo de aprendizagem e o “ensino é um processo de condicionamento através do uso de reforçamento das respostas que se quer obter” (OSTERMAN, 2011, p.21).

As teorias cognitivas vieram contrapor as teorias Behavioristas, pois “a corrente cognitivista enfatiza o processo de cognição” e baseia-se no estudo do processo de “compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura regularidades nesse processo mental” (OSTERMAN, 2011, p. 31), destacam-se nessa teoria autores como Bruner, Piaget, Novak e Ausubel. Este último estudou medicina e psicologia, sua teoria da aprendizagem significativa, inicialmente, envolvia apenas aspectos cognitivos e adquiriu aspectos humanistas acrescentados por Novak. Distler, segundo Moreira (2000), afirma que com Novak a teoria de Ausubel passou a considerar que “a aprendizagem significativa subjaz à integração construtivista entre pensamento, sentimento e ação que conduz ao engrandecimento humano”. “Ausubel preconiza que os educadores devem criar situações no cotidiano buscando descobrir o que o indivíduo já sabe” (DISTLER, 2015, p. 195), ou seja, nessa teoria, diferentemente do conceito de “*tábua rasa*”, o indivíduo utiliza seus conhecimentos prévios para aprender algo novo, isto é, para dar significado a essa nova informação, neste caso o educador deve ter entendimento do conhecimento prévio dos alunos antes de iniciar o processo de aprendizagem, nesse processo o aluno retém a informação com maior eficiência, pois a mesma foi feita através de associações pré-existentes já internalizadas pelo aluno e de forma organizada. Para que esse tipo de aprendizagem seja efetivo, é necessário, principalmente, que o indivíduo esteja interessado em aprender e que o material a aprender seja potencialmente significativo (DISTLER, 2015; OSTERMAN, 2011; PRAIA, 2000). Segundo Distler (2015), Ausubel entende que a aprendizagem “pode variar entre uma aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa, dependendo do tipo de relação existente entre as ideias na estrutura cognitiva do indivíduo e as novas que se busca internalizar”. A aprendizagem mecânica é o tipo de aprendizagem automática e a “informação é armazenada de maneira arbitrária, literal e não significativa” (OSTERMAN, 2011, p. 35), não associada a um determinado conhecimento prévio, mas futuramente pode ser utilizada como conhecimento prévio em novos processos de aprendizagem (DISTLER, 2015). Na visão de Ausubel, segundo Distler (2015, p.196), a aprendizagem “tanto por descoberta como por recepção, pode ser mecânica, caso falem ideias na estrutura cognitiva do indivíduo que permitam algum tipo de relação entre a nova ideia que se deseja ensinar e as ideias já internalizadas do aprendiz”.

Moreira (2000) cita como princípios para facilitar o aprendizado significativo: a *diferenciação progressiva*, em que as ideias gerais, as quais devem ser apresentadas inicialmente, são diferenciadas de forma progressiva e retomadas periodicamente; a *reconciliação integradora*, em que o indivíduo após a diferenciação progressiva, tem as ideias reconciliadas de modo integrado com os conhecimentos adquiridos; a “organização sequencial” que consiste em organizar de forma sequencial os tópicos, ou unidades de estudos de maneira



coerente; a “consolidação” que consiste em dominar um conhecimento antes de introduzir novos. Segundo Moreira, para facilitar a aplicação destes princípios pode-se utilizar ferramentas tais como mapas conceituais, organizadores prévios e diagramas V.

No ano de 1969, Postman e Weingartner afirmaram que a preparação do indivíduo não o adequava para viver em um mundo de constante transformação, pois o ensino ainda se baseava nos conceitos tais como o de verdade absoluta, fixa e imutável; certeza absoluta; estados e coisas fixas; causalidade simples, única e mecânica; o de que diferenças existem somente formas paralelas e opostas e o de que o conhecimento é transmitido por uma autoridade superior, e deve ser aceito sem questionamento. Logo, a educação deveria objetivar o desenvolvimento de pessoas criativas, inquisitivas, flexíveis, capazes de “aprender a aprender”. Por causa desses aspectos desenvolveram a teoria de aprendizagem significativa crítica, o qual “é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela” (MOREIRA, 2000, p. 7). Através dessa aprendizagem o indivíduo poderá assumir sua cultura, ideologias e diferenças sem serem subjugados, sem se sentir impotente frente ao avanço das informações e da tecnologia e lidar de forma construtiva com as mudanças e incertezas (MOREIRA, 2000).

Moreira (2000) propôs, tendo como referência as propostas de Postman e Weingartner onze princípios, abaixo citados para facilitar o entendimento da aprendizagem significativa crítica (MOREIRA, 2000; DAMASIO E PEDUZZI, 2015; SCHEINER, 2012):

1) Princípio do conhecimento prévio: “para ser crítico de algum conhecimento, de algum conceito, de algum enunciado, primeiramente o sujeito tem que aprendê-lo significativamente e, para isso, seu conhecimento prévio é, isoladamente, a variável mais importante.” (MOREIRA, 2000, p. 8). Este princípio é a base da aprendizagem significativa e imprescindível para a aplicação da mesma;

2) Princípio da interação social e do questionamento por meio de ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas: “um ensino baseado em respostas transmitidas primeiro do professor para o aluno nas aulas e, depois, do aluno para o professor nas provas, não é crítico e tende a gerar aprendizagem não crítica, em geral mecânica” (MOREIRA, 2000, p. 9). Logo, é necessário haver um diálogo, uma relação mútua de perguntas e respostas entre o professor e o aluno, de forma que o aluno aprenda a formular perguntas de forma crítica, não apenas a respondê-las de forma mecânica (MOREIRA, 2000);

3) Princípio da não centralidade do livro texto: “A utilização de materiais diversificados e cuidadosamente selecionados, ao invés da centralização em livros de texto é também um princípio facilitador da aprendizagem significativa crítica” (MOREIRA, 2000, p. 10). Portanto, segundo Moreira (2000), é necessário a utilização de artigos, contos, poesia, relatos, obras de artes entre outros com a finalidade de complementar o livro texto;

4) Princípio do não aprendiz como preceptor/representador: “o aprendiz é um preceptor/representador, ele percebe o mundo e o representa. Tudo que o aluno recebe ele percebe” (MOREIRA, 2000, p. 10). Cada aluno perceberá de uma forma o que foi ensinado baseado em percepções prévias exclusivas de cada um (MOREIRA, 2000);

5) Princípio do conhecimento como linguagem: “a chave da compreensão de um ‘conhecimento’ ou ‘conteúdo’ é conhecer sua linguagem. Praticamente tudo o que chamamos de ‘conhecimento’ é linguagem” (MOREIRA, 2000, p. 12);

6) Princípio da consciência semântica: “o significado está nas pessoas e não nas palavras” (MOREIRA, 2000, p. 12). A palavra não é a coisa, ela simplesmente representa a coisa e pode ter vários significados distintos e o indivíduo deve ter consciência disso ao interpretar os fatos (MOREIRA, 2000);

7) Princípio da aprendizagem pelo erro: “buscar sistematicamente o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, é aprender criticamente rejeitando certezas, encarando o



erro como natural e aprendendo através de sua superação” (MOREIRA, 2000, p. 14). Mais do que apontar o erro é necessário que o professor ensine o aluno a detectar o erro;

8) Princípio da desaprendizagem: “na medida em que o conhecimento prévio nos impede de captar os significados do novo conhecimento, estamos diante de um caso no qual é necessária uma desaprendizagem” (MOREIRA, 2000, p. 15). Visto que, o ambiente está em constante transformação é necessário saber distinguir o aprendizado relevante do irrelevante e desaprende-lo quando necessário;

9) Princípio da incerteza do conhecimento: “definições, perguntas e metáforas só serão utilizados de forma crítica quando o aprendiz perceber que as definições são invenções, ou criações humanas, que tudo o que sabemos tem origem em perguntas e que todo nosso conhecimento é metafórico” (MOREIRA, 2000, p. 16). Ainda segundo Moreira (2000), nossa visão de mundo é construída com as definições, perguntas e metáforas que criamos;

10) Princípio da não utilização do quadro de giz/da participação ativa do aluno/da diversidade de estratégias de ensino: é necessário que outras estratégias sejam utilizadas, assim como seminários, projetos, pesquisas e discussões, essas devem ter o aluno como foco principal e sua participação ativa (MOREIRA, 2000).

11) Princípio do abandono da narrativa: este princípio está atrelado aos princípios três e dez uma vez que, a não utilização do quadro de giz e a descentralização do livro texto protagoniza o aluno, facilitando o abandono da narrativa pelo professor e a verbalização do aluno durante o aprendizado (MOREIRA, 2000).

Considerando estas posturas dos autores, este trabalho tem como objetivos: Avaliar o projeto integrador com base na visão dos alunos participantes e analisar as suas contribuições para a aprendizagem significativa crítica, tendo em vista os princípios facilitadores estabelecidos por Moreira (2000).

1.1 ENSINO MÉDIO INTEGRADO E OS PROJETOS INTEGRADORES

O Ensino Médio Integrado é uma modalidade de educação básica que articula o ensino médio à educação profissional no qual o currículo agrega disciplinas referentes a formação profissional (ensino técnico) e disciplinas do ensino médio, buscando promover a articulação entre as diversas áreas do conhecimento. No entanto, para além de uma articulação entre saberes que possibilitam uma melhor compreensão do todo, a integração na proposta curricular traz o compromisso com uma formação ampla dos sujeitos, em que estejam incorporados valores éticos políticos e conteúdos históricos e científicos, estimulando o desenvolvimento da força criativa dos estudantes, bem como de sua autonomia intelectual. (ARAÚJO e FRIGOTTO, 2015).

A organização do currículo na proposta de um ensino integrado é considerada um desafio, em que vê-se muitas possibilidades de desenhos que permitam alcançar seus princípios norteadores, dentre os quais se destacam a formação integral do estudante; o trabalho e a pesquisa como princípios educativos e pedagógicos, respectivamente; a integração de conhecimentos gerais e a integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura. (RAMOS, 2008; BRASIL, 2012)

São várias as estratégias de ensino que podem favorecer à integração e uma das mais recorrentes nas instituições de ensino é o trabalho por meio de projetos interdisciplinares ou, por vezes, chamados de projetos integradores para afirmarem seu propósito de levar a uma compreensão global do conhecimento, em que a interdisciplinaridade na prática pedagógica “visa superar a fragmentação do conhecimento e da segmentação da organização curricular” (BRASIL, 2012). No CEFET/RJ, o projeto integrador foi inserido no plano pedagógico dos cursos técnicos (modalidade integrado) a partir de 2013, definindo-se como um espaço na



matriz curricular dos cursos, destinado à busca de integração entre as disciplinas, tendo o intuito de propiciar encontros entre os colegiados de turmas e discussão pedagógica, requisitos considerados necessários para a concepção e elaboração de atividades interdisciplinares.

1.2 O PROCESSO PEDAGÓGICO: DESENVOLVIMENTO DO PROJETO INTEGRADOR

No ano de 2016 foi desenvolvido o projeto integrador “Construindo relações e diálogos entre Ciência, Filosofia e Sociedade através do uso da História da Ciência na formação de alunos do curso técnico em Meteorologia” com a turma de 1º ano desse curso, a fim de articular conhecimentos abordados nas disciplinas de biologia, filosofia, física, geografia, meteorologia, química, sociologia e língua portuguesa e literatura. Foi escolhido, pelos professores envolvidos, desenvolver a atividade na perspectiva da História da Ciência, uma vez que a abordagem histórica no ensino contribui para a humanização da ciência, motivação e reflexão sobre o papel da ciência por parte dos alunos, facilitando a compreensão do método científico (VITAL; GUERRA, 2017) de modo que os alunos pudessem perceber tanto as diferenças, como as aproximações entre os campos do conhecimento que compõem o currículo escolar.

A turma foi dividida em cinco grupos, que deveriam produzir contos envolvendo personagens famosos das ciências e filosofias, de modo a abranger, pelo menos, duas áreas diferentes para preservar o caráter interdisciplinar do projeto. Com intuito de estimular estas construções, os professores envolvidos desenvolveram atividades externas. Além desses momentos mais lúdicos, também foi feito acompanhamento da turma e de sua produção no horário do Projeto Integrador, assim como nas aulas de Língua Portuguesa.

A culminância deste projeto ocorreu em 2016, na Semana de Extensão do CEFET/RJ, através da apresentação de esquetes teatrais feitas a partir dos contos descritos na tabela abaixo (VILARDO, MELOS e SILVA, 2017).

Tabela 1 – Lista de contos produzidos

Conto	Sinopse	Personagens
1 – Anexo I	Discussão entre os cientistas sobre a divergência de pensamentos, teorias e ideologia de seus personagens.	Charles Darwin, Gregor Mendel, Isaac Newton, Francis Galton e Platão
2 – Anexo II	Discussão sobre a descoberta da radioatividade e suas aplicações negativas e positivas na sociedade.	Marie Curie, Wilhelm Conrad Röntgene, Albert Einstein
3 – Anexo III	Discussão sobre o surgimento da meteorologia e a importância da física, química e filosofia na evolução da mesma.	Galileu Galilei, Aristóteles e Torricelli
4 – Anexo IV	Discussão sobre o amor, confronto entre o significado do amor na visão dos poetas e na visão racional de cientistas.	Fernando Pessoa, Carlos Drummond, Mário Quintana e Paul Lawrence
5 – Anexo V	Discussão sobre a descoberta do movimento das placas tectônicas.	Charles Darwin e Wegener

Fonte: Os autores



2 METODOLOGIA

Buscando validar esta experiência e vislumbrar as potencialidades desta atividade, montamos um questionário que foi aplicado a 24 alunos que participaram do projeto. Antes de aplicar a todo grupo, fizemos uma avaliação diagnóstica com 5 questões, a qual foi aplicada a dois alunos desta turma. Com base nas respostas obtidas, refizemos o questionário, adequando as perguntas para atingir nossos objetivos. A avaliação diagnóstica final consistiu em 8 questões (estruturadas ou semi-estruturadas), como descrito na tabela 2.

Tabela 2 – Questões da avaliação diagnóstica

1 – Você gostou de participar do projeto?	()sim ()não ()talvez
2 – Tem vontade de continuar com o projeto e utilizar seu conto como esquetes teatrais?	()sim ()não ()talvez
3 – O que mais gostou no projeto?	
4 – O projeto despertou seu interesse pela ciência?	()sim ()não ()talvez
5 – O projeto contribuiu para a maior compreensão de algum conteúdo/disciplina escolar?	()sim ()não ()parcialmente
5a – Qual?	
5b – Explique.	
6 – O projeto contribuiu para o entendimento das relações entre ciências, tecnologia e sociedade?	()sim ()não ()parcialmente ()não sei
6b – Explique.	
7 – Que contribuições o projeto trouxe para sua vida?	
8 – Quais críticas ou sugestões você pode fazer sobre a realização do projeto?	

Fonte: Os autores

Finalmente, a partir da leitura das respostas dos alunos, foram definidas coletivamente categorias (tabelas 3, 4, 5, 6 e 7) para cada questão semiestruturada objetivando sua quantificação.

3 DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

A **primeira questão** perguntava sobre a experiência de participação no projeto. A maioria dos alunos (92%) gostou da experiência. A **segunda questão** sobre a possibilidade de transformar os contos em esquetes teatrais, a maioria não tinha uma posição definida (46%), 33% respondeu negativamente à pergunta e 21% assinalou a vontade de transformar seus contos em teatros. A **terceira questão** (tabela 3) buscava saber o que eles mais haviam gostado no projeto, sendo que a maioria (31%) dos alunos aponta a “interação entre as disciplinas/conhecimentos”. Ainda nessa questão, 2 alunos não responderam.

Tabela 3 – Categorias de respostas da questão 3

Categorias	Quantidade	Respostas
Levantamento bibliográfico	3	“Do levantamento bibliográfico ...”
Interação entre as disciplinas/conhecimentos	10	“A forma como as matérias se relacionaram.” “A interação entre as disciplinas.”
Forma de pesquisa diferenciada	2	“Da dinâmica e da possibilidade de criação.” “A gente pesquisou de uma forma completamente diferente.”
Vivência	2	“Gostei da experiência ...”



Possibilidade de escolha do tema	1	“A liberdade de escolha do tema.”
Aprendizagem	3	“De conhecer mais sobre os temas que apresentamos.”
Interação da turma	1	“Interação social (capacidade de trabalhar juntos).”
Processo criativo	4	“Gostei mais da parte que discutimos a criação da história do conto.” “De criar a interação entre os personagens históricos.”
Possibilidade de análise crítica do conhecimento	1	“A integração de diversos conhecimentos para a construção de uma discussão e pensamento.”
Percepção da história da ciência	3	“A mistura de diferentes cientistas, que viveram em diferentes épocas, mostrando sua visão pelo mesmo assunto.”

Analisando a tabela 3, podemos perceber que alguns princípios da aprendizagem significativa crítica foram atingidos pela forma diferenciada de trabalho adotada neste projeto integrador. As respostas agrupadas nas categorias Levantamento bibliográfico e Forma de pesquisa diferenciada apontam para um processo pedagógico que atendeu ao terceiro princípio, ou seja, *da não centralidade do livro de texto*, em que sugere-se que utilize uma diversidade de materiais. No trabalho em questão, os alunos ficaram livres para fazer sua pesquisa bibliográfica, entre eles utilizaram livros não didáticos como “Cientistas e seus experimentos de arromba”, da coleção Mortos de Fama, “Oppenheimer e a Bomba Atômica” da Coleção 90 Minutos, “Dos raios X à bomba atômica (1895-1945): Os 50 anos que mudaram o mundo”, entre outros. Além dos livros os alunos puderam se inspirar nas visitas, propostas pelos professores, ao Museu do Amanhã, ao Museu Nacional na Quinta da Boa vista, e à Fiocruz, em que os alunos assistiram à peça de teatro intitulada “A vida de Galileu”, de Bertolt Brecht, e participar de atividades no Museu da Vida.

Da mesma forma, ao apontarem a Interação entre disciplinas/conhecimentos, entendemos que o terceiro princípio é atingido, pois a construção dos contos ultrapassa a barreira dos livros texto das diversas disciplinas, que geralmente se limitam ao conteúdo específico de cada área. Para tanto, a percepção da interação entre conhecimentos desenvolve-se a partir da capacidade do aluno em perceber pontos de convergência ou inter-influência entre os conhecimentos.

Ainda nestas categorias, foi possível perceber a aplicação do décimo princípio: o *princípio da não utilização do quadro de giz/da participação ativa do aluno/da diversidade de estratégia de ensino*. As reuniões aconteceram entre os professores e alunos sem a utilização do quadro negro, em que os professores se encontravam a disposição para atender aos alunos e de maneira conjunta aprender com os mesmos; o trabalho do professor foi como o de um orientador de um trabalho de pesquisa, que se disponibiliza a responder questionamentos, sugere possibilidades de leitura, etc. Ou seja, os alunos foram agentes ativos na construção dos trabalhos, sendo somente instigados pelos professores. Nesta dinâmica, menos convencional nas escolas tradicionais, a utilização do quadro de giz perde sentido, pois a mesma é baseada na interação, na proposição de questões, e não numa narrativa pronta que busca ser exposta como centro das atenções no quadro. Assim, nesta forma de construir conhecimentos também percebemos a aplicação do décimo primeiro princípio: *abandono da narrativa, de deixar o aluno falar*, que segundo Moreira (2000), está profundamente atrelado ao princípio anterior. Desta forma, todo processo se deu a partir da interpretação dos alunos sobre seu material de pesquisa e na construção de suas próprias narrativas. Neste processo, baseado nas narrativas dos alunos, também ocorre a aplicação do segundo princípio: *da interação social e do*



questionamento. Ensinar/aprender perguntas ao invés de respostas, no momento em que os alunos discutem suas reflexões com seus professores/orientadores.

Quando os alunos apontam a categoria Possibilidade de escolha do tema, entendemos que o trabalho atende ao primeiro princípio *do conhecimento prévio do assunto*. Os assuntos escolhidos como temas pelos alunos continham conteúdos já estudados em sala de aula, abordados e discutidos pelos professores no próprio colégio e ao longo da vida do aluno. Também percebemos que questões do cotidiano e da sua cultura apareceram nos contos, tais como: o local de encontro dos personagens históricos mais recorrente ser um bar, a pergunta sobre o que é o amor ter norteado um dos contos, o empoderamento feminino na figura central de Marie Curie foi relevante em uma das histórias e em outra a religiosidade e a ciência. Nesse sentido, os alunos ao escolherem o tema e desenvolverem seus contos com toda a liberdade de criação, atingiram o “princípio do aprendiz como perceptor/ receptor”, em que os contos são frutos das representações mentais que fizeram dos personagens históricos e sua relação com os dias atuais.

A **quarta questão** perguntava se o projeto foi capaz de despertar o interesse dos alunos pela ciência, tendo a maioria respondido positivamente (71%), somente 17% respondido negativamente, 8% assinalaram “não sei” e 4% deixaram em branco.

A **quinta questão** buscava verificar se o projeto teria contribuído para uma maior compreensão de algum conteúdo/disciplina escolar. A metade dos alunos respondeu afirmativamente, enquanto 33% respondeu que o projeto contribuiu parcialmente e, somente, 17% afirmou que o projeto não contribuiu. Posteriormente, questionamos em qual disciplina ou conteúdo escolar o projeto foi mais importante, os alunos apontaram 10 disciplinas (9 disciplinas do ensino médio e 1 da formação técnica), tendo sido destacadas as disciplinas de biologia e geografia, com 5 citações cada, e física e português com 4 citações cada.

Por fim, ainda na questão cinco, pedimos que os alunos explicassem o motivo para a contribuição do projeto na compreensão dos conteúdos escolares através do projeto.

Tabela 4 - Categorias de respostas da questão 5

Categoria	Respostas
Metodologia lúdica	“Para mim, ela contribuiu de um jeito mais descontraído a compreender mais a interdisciplinaridade entre as ciências.” “O conteúdo foi apresentado de uma maneira diferente, mais divertida, o que facilitou meu entendimento.”
Melhor compreensão do conteúdo	“Ajudou a estudar mais a fundo algumas teorias e sua origem.”
Já sabia	“Antes de fazer o trabalho nós já sabíamos grande parte.”
Compreensão da história da ciência	“Tive maior ciência de fatos históricos dessas disciplinas.”

Fonte: Os autores

Analisando a questão 5, em que grande parte dos alunos relatou que o trabalho contribuiu (em maior ou menor grau) para maior compreensão do conteúdo escolar, encontramos aproximação com outros princípios facilitadores da aprendizagem significativa crítica (tabela 4). Como o “princípio do conhecimento prévio”, quando alguns alunos relatam que já sabiam parte do conteúdo que embasou suas pesquisas. A metodologia lúdica foi também um ponto levantado, o que nos remete ao “princípio da não utilização do quadro de giz e uso de diferentes estratégias didáticas”. Quando falam nessa metodologia, consideram a forma tradicional do ensino nas escolas, sempre através das disciplinas específicas e dos materiais didáticos clássicos e apontam que a interdisciplinaridade favoreceu o aprendizado, já o lúdico foi no sentido de ser diferente, descontraído, mais prazeroso. Por último, ao falarem que o



aprendizado de algumas disciplinas melhorou, quando compreenderam as teorias e sua origem e os fatos históricos associados à ciência, percebemos correlação com o “princípio da incerteza do conhecimento”. Em seu trabalho, Moreira (2000) fala que a maior parte das definições são ensinadas na escola como se fossem “parte do mundo natural”, mas eles não a compreendem porque desconhecem o contexto para a qual foram inventadas. Ao desenvolverem seus contos através de um estudo que considerou a História da Ciência, os alunos foram capazes de conhecer o contexto da época e assim, passaram a compreender o significado histórico-social daqueles conhecimentos e assim, consideram que o projeto melhorou a compreensão do conteúdo de várias matérias.

Na **sexta questão** perguntamos se o projeto havia contribuído para o entendimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. A maioria dos alunos (54%) respondeu que o projeto contribuiu o entendimento dessa relação, enquanto 25% considerou que o projeto contribuiu parcialmente, 4% considerou que não houve contribuição e 17% não soube responder. Ao pedir para que justificassem a resposta anterior (tabela 5), 31% (8 alunos) não responderam, enquanto que a mesma porcentagem de alunos justificou que a compreensão da interação entre conhecimentos permitiu que eles entendessem a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, 11% justificou que isso ocorreu a partir da pesquisa sobre o tema do trabalho, enquanto outros 11% entenderam que este resultado foi devido a melhor compreensão da história da ciência.

Tabela 5 - Categorias de respostas da questão 6

Categoria	Quantidade	Resposta
Construção do conhecimento científico	1	“Facilitou o entendimento da elaboração do conhecimento científico.”
Melhor compreensão da história da ciência	3	“Me fez perceber que as teorias, pensamentos, etc. não ocorrem isoladamente, há todo um contexto social-científico.”
Compreensão da interação entre conhecimentos	8	“As ideias propostas ampliaram minha percepção sobre ciência, tecnologia e sociedade.” “Através da integração entre tais interesses.” “A questão do Darwinismo usado para definir os humanos elucidado pela peça foi extremamente interessante.”
Pesquisa sobre o tema	3	“Pois pesquisamos sobre o tema.”
Pouco aprofundamento do tema	2	“Já que eu não aprofundei no conteúdo, eu não entendi algumas coisas.”
Já sabia	1	“Não adicionou nada do que eu já sabia.”

Fonte: Os autores

Percebemos que os alunos que apresentaram argumentos para a melhoria no aprendizado da relação ciência, tecnologia e sociedade trouxeram algumas respostas já apontadas em perguntas anteriores, como o conhecimento trabalhado por meio da História da Ciência, a interação entre as disciplinas, a realização de pesquisas sobre o tema de escolha. Entretanto, a fala de um aluno de que o projeto facilitou o entendimento da construção do conhecimento científico, nos leva a associar esta resposta ao princípio do “conhecimento como linguagem.” A Ciência é uma construção humana, que tem formas específicas de ser produzida, ou seja, tem uma linguagem própria. É muito comum nas escolas, os estudantes apresentarem dificuldades em entender os conhecimentos científicos ensinados, considerando-os abstratos e distantes de suas realidades. Entretanto, por meio do projeto, ao pesquisarem sobre a vida e obra de cientistas, filósofos e poetas, os alunos puderam compreender de em que as teorias, os



pensamentos, as poesias se originam, o seu contexto histórico-social de produção. Assim, como ressalta Moreira (2000), ensinar qualquer matéria “é, em última análise, ensinar uma linguagem, um jeito de falar e, conseqüentemente, um modo de ver o mundo”. E aprender Ciência, continua o autor, “implica em conhecer sua linguagem e, em consequência, falar e pensar diferentemente sobre o mundo”.

A **sétima questão** perguntava quais contribuições o projeto havia trazido para a vida dos alunos, os quais responderam, em sua maioria (42%), que o projeto havia contribuído com o aprendizado, em geral; 16% apontou a interação social ou trabalho em equipe; 10% afirmou que o projeto despertou novos interesses, e outros 10% afirmaram que o projeto contribuiu com a melhoria do rendimento escolar, visto que diversos professores utilizaram este projeto como uma forma de avaliação (tabela 6). Um aluno não soube responder e três alunos afirmaram que o projeto não trouxe contribuição para sua vida.

Tabela 6 - Categorias de respostas da questão 7

Categoria	Quantidade	Resposta
Melhoria do rendimento escolar	3	“Ganhei pontos nas matérias envolvidas.” “Me ajudou a passar de ano.”
Interação social/trabalho em equipe	5	“Experiência em trabalho em grupo.”
Aprendizado	13	“Entendi melhor as placas tectônicas e a teoria da evolução.”
Despertou novos interesses	3	“Interesse em como foi feita essa experiência sobre a bomba.”
Vivência – divertido	1	“Foi legal fazer, mas veio em uma péssima hora.”
Percepção de interação entre conhecimentos	1	“Contribuiu para despertar ainda mais meus interesses pela ciência e perceber que as teorias não ocorrem isoladamente, assim como tentar aplicar diariamente os conhecimentos.”
Aplicabilidade cotidiana	1	

Fonte: Os autores

Ao analisar a questão 7, podemos destacar como ponto positivo alcançado com o projeto o desenvolvimento da prática de trabalho em grupo, processo que se inicia na escola e que é extremamente importante no meio profissional. As ideias, proposições e questionamentos iniciais foram debatidos e/ou modificados seguindo o consenso do grupo e os contos foram escritos com a contribuição de cada integrante, assim como a apresentação dos contos, em que os alunos se dividiram entre os personagens e o narrador da história.

Segundo as respostas dos alunos o projeto conseguiu despertar o interesse pela ciência, e entender que a ciência é formada pelo processo de construção de vários conhecimentos e não algo pontual e isolado. Pode-se observar também que grande parte dos alunos relatou que a experiência adotada contribuiu para um maior aprendizado e este será levado para a vida, logo esse aprendizado foi de caráter significativo.

Por fim, na **oitava questão** solicitamos que os alunos apontassem críticas e sugestões para a atividade realizada (tabela 7). A maioria das respostas apontou a falta de tempo, espaço adequado ou problemas no planejamento como pontos ruins do projeto. Somente 1 aluno criticou o projeto como muito trabalhoso. Por outro lado, 4 respostas apontaram para um aprimoramento do projeto através do aprofundamento do estudo dos personagens, adição de outras disciplinas e a existência de uma culminância em forma teatral. Tais sugestões encontram-se atreladas às críticas, pois as limitações apontadas anteriormente que acabaram por dificultar ou impedir a implementação dessas ideias ainda durante a execução do mesmo.



Tabela 7 - Categorias de respostas da questão 8.

Categoria	Quantidade	Resposta
Maior tempo	6	“Foi muito em cima da hora.” “O tema do projeto é ótimo, porém o tempo para desenvolvimento dificulta.”
Melhorar planejamento	3	“Ter um planejamento maior, com a finalidade de aplicar o conhecimento geral a todos.” “Má organização e distribuição do tempo.”
Culminância em forma teatral	2	“Poderíamos ter mais recursos para a apresentação.” “O conto poderia ter sido apresentado de maneira mais dinâmica, com sonoplastia e melhores interpretações.”
Falta de espaço adequado	1	“Muitos grupos fazendo coisas diferentes, discutindo em um mesmo espaço foi ruim.”
Aprofundar o estudo dos personagens	1	“As histórias poderiam se aprofundar mais no estudo sobre as personalidades.”
Adicionar outras matérias	1	“Acredito que adicionar outras matérias, como história. E não necessariamente ter personagens de todas as disciplinas presentes no projeto.”
Muito trabalhoso	1	“O projeto foi bom, mas exigiu muito esforço, para juntar conto com experiências físicas.”

Fonte: Os autores

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do projeto integrador foi uma experiência nova tanto para os professores envolvidos, quanto para os alunos dessa turma, que haviam acabado de ingressar em uma escola técnica. O ensino integrado no Cefet/RJ teve início em 2013 e, assim como na grande parte das escolas que o adotaram, o processo de implementação é demorado, pois implica em muitas mudanças na estrutura organizacional, pedagógica e principalmente na compreensão dos sentidos da integração. O trabalho com essa turma surpreendeu a todos, uma vez que os resultados dessa proposta de usar a História da Ciência na busca pela integração das diferentes áreas do conhecimento eram, inicialmente, totalmente desconhecidos pelos professores. Nos contos construídos ficou evidente a pesquisa realizada pelos alunos sobre o momento histórico dos personagens e o esforço para entrelaçar suas histórias, de modo a envolver conhecimentos de mais de uma disciplina e também associar a linguagem formal utilizada na época de cada cientista e à linguagem coloquial utilizada em seu dia a dia, corroborando com Damasio e Peduzzi (2015), ao citarem que “aprender significativamente de maneira crítica é perceber que uma nova linguagem é uma nova maneira de ver o mundo”.

Embora os professores acreditassem que, de alguma forma, o projeto traria contribuições para a formação dos alunos, tornou-se importante ouvir a opinião deles sobre o projeto, através de um questionário. E foi a partir das respostas da turma, em que verificamos que o projeto trouxe contribuições para o aprendizado de muitos alunos, que buscamos investigar sobre a aprendizagem significativa crítica para entender se o desenvolvimento de um trabalho por meio de projetos interdisciplinares/integradores favoreceria essa aprendizagem. Na análise do questionário, percebemos que a maioria dos alunos gostou da experiência de participar do trabalho coletivo, apontando a interação entre as disciplinas, a pesquisa realizada, o processo criativo como elementos mais favoráveis. Um maior interesse pela ciência e de como é o desenvolvimento científico e de sua inter-relação com a sociedade também foi constatado. Por fim, é importante destacar que apesar do esforço necessário aos alunos para realização deste



trabalho, que, como já foi apontado, realizou-se com base no protagonismo do aprendiz, esta metodologia alternativa de ensino despertou o interesse dos alunos em aprender, a buscar, a investigar, condições básicas para atingir uma aprendizagem significativa.

Desta forma, com base nos dados fornecidos pelos alunos, assim como na observação dos professores, verificou-se que o trabalho realizado se aproxima da teoria da aprendizagem significativa crítica, considerando grande parte dos onze princípios facilitadores dessa aprendizagem. Da mesma forma, compreendemos que o trabalho atingiu os objetivos preconizados por esta teoria.

4 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R.M.L e FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. *Rev. Educação em Questão*.v.52, n.38, p.61-80, 2015.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. CNE/CEB 06/2012. Brasília: MEC, 2012.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L.O.Q. A Coerência e Complementaridade entre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e a Epistemologia de Paul Feyerabend. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n.3, p. 61-83, 2015.

DISTLER, R.R. Contribuições de David Ausubel para a Intervenção Psicopedagógica. *Rev. Psicopedagogia*, v.32, n.98, p. 191-199, 2015.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

OSTERMAN, F; CAVALCANTI, C. J de H. **Teorias de aprendizagem**. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf; UFRCS, 2011.

PRAIA, J. F. Aprendizagem Significativa em D. Ausubel: Contributos para uma Adequada Visão da sua Teoria e Incidências no Ensino. *Anais do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Lisboa, Peniche, p.121-134, 2000.

RAMOS, M. Concepção do Ensino Médio Integrado. Seminário Sobre o Ensino médio, Natal, RN, *Anais do Seminário*, 2008.

SCHEINER, L. Aprendizagem Significativa Crítica e Ensino de História algumas reflexões a partir do Labhum. Ver. *Encontros*, v. 10, n.18, p.25-34, 2012.

VILARDO, M. C. B.; MELOS, A. R.; SILVA, G. C. Uma experiência de integração através do uso da história da ciência na formação de alunos do curso técnico de meteorologia. In: Encontro Intercampi De Educação Profissional | CEFET/RJ, 1, 2017, Rio de Janeiro, *Anais do I Encontro Intercampi de Educação Profissional do CEFET/RJ: O Ensino Integrado em Foco*, Rio de Janeiro: CEFET/RJ, p. 210-213, 2017.



VITAL, A.; GUERRA, A. A Implementação da História da Ciência no Ensino de Física: Uma Reflexão sobre as Implicações do Cotidiano Escolar. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, 2017.

ABSTRACT

Critical meaningful learning incorporates Ausubel's basic assumption in which learning stems from the cognitive interaction between prior knowledge and new knowledge and adds to the need for a critical learner's posture. It takes as a starting point the learners' culture, but without being subjugated to it. In fact, they must develop strategies to live in this ever-changing society. This research analyzed a didactic activity addressing the History of Science carried out with a 1st year class of a technical course in Meteorology. This didactic activity implemented was in a curricular space that proposes the elaboration of interdisciplinary projects. The activity resulted in the production of short stories that brought together scientists, philosophers and writers from different areas of knowledge. From this research carried with the participating learners, we investigated the results achieved based on the principles of critical learning. As an interpretation of the results, it is indicated not only greater interest in Science but also its relations with technology and society and the interaction between the disciplines among learners. The analysis also highlights that the creative process, the research carried out and learners' group work, make it possible to achieve some principles that facilitate critical meaningful learning.

KEY-WORDS: Meaningful critical learning. Integrated teaching. Interdisciplinary project.

Data de submissão: 2019

Data de aceite: 2020