

CONSTRUÇÃO DE TEXTOS SOBRE ATUALIDADES EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA: UMA PARCERIA ENSINO MÉDIO – UNIVERSIDADE

Carlos Henrique da Silva (FC-Unesp/Bauru), Carlos Eduardo Basseto (FC-Unesp/Bauru), Marcus Vinícius Peres Rodrigues (FC-Unesp/Bauru), Tamires Michelle Gallo (FC-Unesp/Bauru), Paulo Michel Longo Tavares da Silva (FC-Unesp/Bauru), Ariadne Cristina Catto (FC-Unesp/Bauru), Juliano Peghini (FAAC-Unesp/Bauru), Maralise Lopes da Silva (FAAC-Unesp/Bauru), Lígia de Freitas Françoso (FAAC-Unesp/Bauru), Elisabete A. Andreello Rubo (FC-Unesp/Bauru), José Brás Barreto de Oliveira (FC-Unesp/Bauru), Roberto Vicente Calheiros (IPMet-Unesp/Bauru), Dayse Iara dos Santos (FC-Unesp/Bauru) **Relato de Experiência – Projeto PROEX/UNESP**

Introdução

Considerando que a universidade possa intervir e influenciar no ensino médio (E.M.), especialmente junto às escolas públicas, e que, desta forma, venha contribuir ainda mais no processo de formação de cidadãos esclarecidos, capazes de fazer escolhas conscientes e que possam constituir uma sociedade mais justa e mais realizada, concebeu-se este projeto, o qual propõe elaborar de maneira conjunta um material que seja o suporte bibliográfico para a abordagem em sala de aula de temas atuais da ciência e tecnologia.

A proposta consiste, sobretudo, em produzir textos sobre temas da ciência e da tecnologia que estão presentes na vida da sociedade atual, utilizando uma linguagem adequada e eficaz para jovens do ensino médio. O presente trabalho supõe ainda que o despertar para cada um dos temas atuais pode também ocorrer na própria elaboração do texto o qual é submetido a apreciação por alunos e professores do ensino médio antes de alcançar a sua versão final. Desta forma, os alunos e professores das escolas públicas transformam-se também em agentes de intervenção, influenciando na elaboração dos textos, e tornando-os mais acessíveis e mais motivadores à sua visão.

Diversos fatores positivos podem ser levantados com relação à metodologia aplicada. Um deles constitui-se no fato de que ao permitir a intervenção do futuro leitor já estará sendo criado um momento de reflexão e discussão de temas científicos relevantes que motivem o aluno, e o professor, a aprofundar-se em estudos deste tipo. Outro ponto positivo advém do fato de que os discentes dos cursos de licenciatura, neste caso Licenciatura em Física, vivenciarem uma experiência de produção de material didático sob condições de diálogo e de ponte entre o autor e o leitor, não só incorporando uma atitude como também apropriando-se do conhecimento específico.

Como contribuição para a coletânea inicial, surgiram os temas referentes à nanotecnologia, supercondutividade elétrica de materiais especiais, assim como sobre os fundamentos da computação clássica e da computação quântica, considerando os conceitos que foram utilizados na tecnologia durante as últimas décadas e os avanços esperados causados pela aplicação direta de conceitos de física quântica. Também está sendo abordado o polêmico e importante assunto sobre os fenômenos climáticos extremos que vêm ocorrendo em nosso planeta.

Como pode-se observar, a relevância de cada um dos temas para o desenvolvimento humano nas próximas décadas foi fator decisivo para a sua escolha. Estes textos foram desenvolvidos por docentes da UNESP que realizam suas pesquisas nestas áreas específicas de conhecimento, contando com a colaboração de discentes bolsistas e voluntários que, neste caso, são do Curso de Licenciatura em Física. Bolsistas do curso de Desenho Industrial está envolvido na criação de imagens e ilustrações, assim como da identidade visual do livro resultante.

Metodologia

As atividades iniciaram-se a partir da prospecção nos meios acadêmicos da UNESP, Campus de Bauru, de colaboradores docentes interessados na participação do projeto os quais propusessem assuntos dentro da filosofia do projeto. Neste processo surgiram os temas e os líderes do desenvolvimento de cada texto.

Uma vez definidos os temas, partiu-se para a divulgação do projeto nos meios acadêmicos discentes, quando prospectou-se diversos alunos que desejavam participar desta proposta.

A partir de uma primeira reunião geral, na qual foram levantadas as expectativas dos colaboradores docentes e discentes, repartiu-se o grupo em 04 pequenos grupos-temas, formados por um docente e um ou dois alunos, que passaram a desenvolver cada texto ao longo de reuniões periódicas do grupo/tema. Muitos outros encontros com todos os grupos-temas foram também realizados com a finalidade de troca de experiências na confecção do artigo e de discussão dos detalhes da sistemática dentro da definição inicial para o desenvolvimento dos textos.

Para conclusão da primeira versão de cada texto foi feito ainda um trabalho de cruzamento dos textos, no qual os artigos eram distribuídos para os grupos-temas com o objetivo de leitura crítica e posterior reunião, quando comentários e sugestões foram feitas por todos os colaboradores, professores e alunos da universidade. Dentro deste planejamento, após a preparação da primeira versão de cada texto, foram elaborados os questionários a serem submetidos em diferentes escolas do ensino médio. Estes

questionários foram formados por questões referentes ao conteúdo do texto, elaboradas por cada grupo-tema, e também por questões gerais elaboradas em conjunto. As questões de conteúdo foram colocadas ao longo do texto e as de caráter geral foram apresentadas ao seu final.

A etapa de aplicação do texto foi feita por meio de visitas agendadas de cada autor e seus colaboradores à escola, quando o projeto e seus objetivos eram expostos para a classe anteriormente à distribuição do texto/questionário. Em cada escola foi abordado um dos temas em elaboração. Somente em um caso, os alunos de uma classe deslocaram-se até o Campus da UNESP, com condução própria da escola, para que, em meio a outras atividades, pudessem

Na etapa de reflexão, as respostas foram categorizadas para cada tema e a análise das mesmas mostrou os diversos pontos nos quais os alunos tiveram maior dificuldade em compreender ou responder.

A análise deste material permitiu que os autores pudessem aperfeiçoar seus textos com o objetivo de melhor esclarecer ou reforçar alguns pontos nos quais os alunos mostraram dificuldades e, em alguns casos, aprofundar um pouco mais em algumas questões nas quais verificou-se maior interesse.

De maneira resumida pode-se descrever a sistemática adotada nas etapas relacionadas abaixo, sendo que as etapas entre a 6ª e 10ª se encontram ainda incompletas e a 11ª deverá ainda ser organizada e executada.

- 1ª – Elaboração de um texto inicial que contemple os aspectos fundamentais do tema;
- 2ª - Preparação de um conjunto de questões, sendo parte delas referentes ao conteúdo específico do texto e, outras, de caráter geral em relação ao tema;
- 3ª - Aplicação do texto e do questionário em alunos de escola da rede pública e particular de ensino médio;
- 4ª - Categorização e análise das respostas e das reações dos alunos e professores da escola ao texto; e
- 5ª – Refinamento do texto baseado no “feedback” dos alunos do E. M.;
- 6ª – Revisão científica, atualização de parágrafos e fontes utilizadas;
- 7ª - Criação de identidade visual da revista e diagramação dos textos;
- 8ª - Revisão ortográfica e gramatical;
- 9ª - Levantamento de orçamento e receita para viabilizar a edição;
- 10ª - Preparação de slides baseados nos textos que serão apresentados nos cursos de Educação Continuada e que acompanharão a revista;
- 11ª – Confecção de 500 exemplares da revista em gráfica de melhor orçamento;
- 12ª - Oferecimento dos cursos de Educação Continuada aos professores da rede pública.

Alguns dos Dados Obtidos

O projeto foi iniciado por quatro docentes da UNESP (três do Departamento de Física/FC e um do IPMet), e sete alunos da Licenciatura de Física, que realizam tarefas variadas. Destas fazem parte a busca bibliográfica, o estudo do tema, a leitura crítica do texto em elaboração com apresentação de sugestões, a busca e criação de ilustrações que auxiliem no entendimento do tema. Além disto, eles participaram da elaboração dos questionários específicos do tema, das visitas às escolas, e também realizaram a categorização dos resultados obtidos.

No Quadro1 são listadas algumas informações sobre a etapa realizada junto às escolas assim como os temas abordados em cada uma delas.

Quadro 1 – Dados sobre as atividades desenvolvidas nas escolas de E. M.

Escola	Cidade (SP)	Tema	Tema	No. Alunos/Série
EE Prof. Christino Cabral	Bauru	Nanociência e Nanotecnologia	NANO	13 2ª e 3ª séries
EE Dr. Geraldo Pereira de Barros	Barra Bonita	Supercondutividade	SC	36 3ª série
EE Prof. José Aparecido Guedes de Azevedo	Bauru	Fenômenos Climáticos Extremos	CLIMA	50 3ª série
ETI Dr. Manuel José Chaves	São Manuel	Computação Clássica	COMPC	25 3ª série
Colégio São Francisco de Assis	Bauru	Computação Quântica	COMPQ	40 3ª série

A receptividade nas classes visitadas foi enorme e a participação com sugestões e críticas construtivas foi bastante espontânea. Quanto à avaliação dos textos preparados, de acordo com os comentários apresentados pelos professores e alunos do ensino médio, os textos são estimulantes e apresentam informações que às vezes são de difícil

compreensão, fato este positivo em alguns casos, pois demonstra que o material está ampliando a visão e o conhecimento do leitor.

As questões referentes ao conteúdo não serão alvo de discussão detalhada neste artigo. Porém, pode-se apontar algumas dificuldades encontradas nas classes de aula do ensino médio. Entre elas encontram-se a falta de habilidade em cálculos de conversão de unidades de temperatura ou de unidades de comprimento, e a dificuldade em operações matemáticas com potências de dez. Por outro lado, constatou-se que os jovens possuem bastante curiosidade sobre novas tecnologias e são capazes de entender de assuntos bastante complexos como a lógica computacional. Além disto, através das questões de conteúdo, observou-se que o vocabulário utilizado no texto permitiu um bom entendimento das idéias e dos conceitos básicos apresentados.

As questões de caráter geral colocadas para os alunos do ensino médio foram tabulados pelos discentes colaboradores e estão listadas nos Quadros 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4.

Ao observar o quadro das respostas da primeira pergunta (Quadro 2.1) notou-se que, com exceção do texto sobre computação (COMPC), a maior parte dos alunos já conhecia os temas apresentados através da mídia (televisão, revistas, jornais e internet), ou por meio da abordagem descompromissada de uma disciplina complementar oferecida na própria escola, tal como na aula de inglês. No caso do tema de supercondutividade (SC), somente metade da turma já havia tido contato com alguma parte do assunto abordado no texto, sendo que quase restritamente dentro do ambiente de escola, o que é esperado uma vez que os fundamentos necessários para o desenvolvimento deste tema envolvem as leis da eletricidade e do magnetismo.

Ao observar-se as respostas encontradas para a Questão 2 (Quadro 2.2), descobrimos que os jovens, de modo geral, têm consciência da importância do conhecimento científico para suas vidas. Considerando também importante saber *o que* e *como* funcionam as novas tecnologias. Os dados indicam que os alunos percebem que com o conhecimento adquirido nestas áreas poderá obter a qualidade de vida desejada, assim como poderá contribuir na busca de meios para o melhor encaminhamento dos problemas da sociedade e do planeta que hoje vivemos.

Os Quadros 2.3 e 2.4, foram muito importantes para a elaboração final do texto, pois nele encontramos informações sobre o interesse específico dentro de cada tema e a maneira como o jovem reagiu às informações apresentadas no texto. Em diversos casos o aluno manifestou interesse em aprofundar-se em pontos específicos do texto. Em tópicos mais longos, observou-se que o aluno teve dificuldade em manter o seu interesse.

Quadro 2.1: Resumo das respostas obtidas para a Questão 1.

1- (a)Voce já conhecia o assunto deste texto? (b)Sobre que parte do assunto? (c)De onde?						
Tema	Res(a)	No. Ocor.	Resposta (b)	No. Ocor.	(c)	No.
NANO	Sim	11	Escalas medida Nanotecnologia	03 12	Mídia Aula Física Aula Inglês Téc. Estética	03 01 04 01
	Não	01				
SC	Sim	27	Eletricidade Supercondutores Conv. Temperatura Efeito Meissner	11 11 01 01	Sala de aula Internet	18 01
	Não	09				
CLIMA	Sim	26	Atmosfera Efeito Estufa Mudança clima Impacto no Brasil	06 12 11 10	Sala de aula Jornal e Internet Revistas e TV Livros	12 03 04 03
	Não	00				
COMPC	Sim	12	Sistema binário Transistor Comp. Quântico Algoritmo	03 03 03 01	Sala de aula Téc. Informática TV, Internet Téc. Agronomia Revistas e Jornal	03 03 03 01 01
	Não	11				

Obs.: As discordâncias entre a soma do número das respostas positivas e negativas e o total de alunos relatados no Quadro 1 são devido à questões não respondidas.

Quadro 2.2: Resumo das respostas obtidas para a Questão 2.

2- (a) Voce acha que o conhecimento tratado no texto é importante para a sociedade em geral? (b) Por que?

Tema	Res(a)	Nº. Ocor.	Resposta (b)	Nº Ocor.
NANO	Sim	12	Assunto atual	11
			Cura de doenças	01
			Produção de energia limpa	01
			Falta divulgação	01
			Melhoria da saúde e da qualidade de vida	02
	Não	01	Conhecimento “transitório”	01
SC	Sim	34	Aprimorar o conhecimento e ser atualizado	21
			Para o vestibular	04
			Saber como funciona e as funções dos aparelhos.	06
	Não	02	Sem importância para quem não gosta de Física	01
			Não é útil no dia-a-dia	01
CLIMA	Sim	26	Consciência Social	13
			Ser atualizado	04
			Cuidar do planeta	08
	Não	00		
COMPC	Sim	21	Avanço Científico	11
			Novas Tecnologias	02
			Profissão em alta	03
			Específico	04
			História	01
			Aprimorar conhecimento	04
	Não	03		

Obs.: As discordâncias entre a soma do número das respostas positivas e negativas e o total de alunos relatados no Quadro 1 é devido ao fato que algumas questões podem não ter sido respondidas de maneira completa pelo aluno.

Quadro 2.3: Resumo das respostas obtidas para a Questão 3.

3 – O que mais voce gostaria de saber sobre o tema?

Tema	Resposta	Nº. Ocorrencia
NANO	<i>Nada</i>	05
	<i>Nanocosméticos</i>	01
	<i>Aplicações no dia-a-dia</i>	02
	<i>Mais benefícios</i>	02
	<i>Perigos das nanopartículas</i>	01
	<i>Prevenção e cura de doenças</i>	02
	<i>Diminuição da poluição</i>	01
	<i>Diminuição do aquecimento global</i>	01
SC	<i>Nada</i>	03
	<i>Aplicações do dia-a-dia</i>	06
	<i>Imagens</i>	01
	<i>Mais detalhes sobre supercondutores</i>	10
	<i>Resistividade</i>	07
	<i>Mais aulas sobre o assunto</i>	02
	<i>Levitação magnética</i>	05
	<i>Não é de interesse</i>	03
CLIMA	<i>Nada</i>	14
	<i>Possíveis soluções</i>	10
	<i>Instruções para conscientização</i>	08
	<i>Melhorar saúde pública</i>	08
COMPC	<i>Álgebra binária</i>	12
	<i>Portas lógicas, Transistor</i>	04
	<i>Computadores</i>	03
	<i>História da computação</i>	04
	<i>Máquina de Turing</i>	07
	<i>Lei de Moore</i>	04
	<i>Processador</i>	02

Obs.: A soma dos números de cada resposta sobre o tema pode ultrapassar o número total de alunos apresentados no Quadro 1, visto que cada aluno pode responder com mais de uma opção.

Quadro 2.4: Resumo das respostas obtidas para a Questão 4.

4- O que voce acha que poderia ser melhorado para que o texto ficasse mais interessante ou mais fácil de entender?

Tema	Resposta	Nº. Ocorrencia
NANO	<i>Nada, fácil entendimento</i>	05
	<i>Inserção de figuras ao longo</i>	01
	<i>Linguagem mais fácil</i>	03
	<i>Esclarecimento de termos desconhecidos</i>	01
	<i>Texto muito longo</i>	03
	<i>Organizar o texto em tópicos</i>	01
	<i>Abordar tema apenas qualitativamente</i>	01
SC	<i>Mais exemplos</i>	07
	<i>Mais objetividade</i>	05
	<i>Mais ilustrações</i>	08
	<i>Vocabulário mais Simples</i>	19
	<i>Suporte do Professor</i>	04
	<i>Mais resumido</i>	03
	<i>Exemplos gráficos</i>	01
	<i>Mais detalhes</i>	02
<i>Fácil entendimento</i>	02	
CLIMA	<i>Nada, fácil entendimento</i>	08
	<i>Mais resumido</i>	08
	<i>Mais direto</i>	03
	<i>Linguagem mais simples</i>	03
COMPC	<i>Mais objetividade</i>	01
	<i>Linguagem mais simples</i>	02
	<i>Mais sobre álgebra binária</i>	05
	<i>Mais sobre portas lógicas</i>	02

Obs.: A soma dos números de cada resposta para o tema pode ultrapassar o número total de alunos apresentados no Quadro 1, visto que cada aluno pode responder com mais de uma opção.

Pode-se acrescentar ainda que, devido às questões serem discursivas, pôde-se observar que os alunos apresentaram dificuldade em se expressar, sendo as respostas constituídas de frases curtas, incompletas e muitas vezes retiradas do próprio texto.

Na etapa seguinte os textos foram complementados e revisados de forma a atender o máximo possível às manifestações dos jovens leitores. Esta etapa demanda bastante tempo dos autores e tem sido a razão pela qual ainda não foi possível finalizar as próximas etapas. Para superar esta fase estão sendo preparadas novas ilustrações, revisões de conteúdo e de ortografia e gramática.

Nos casos dos textos Computação Clássica e Quântica, houve ainda a solicitação do próprio autor de revisão externa. No caso do texto sobre Nanotecnologia, diversas atualizações foram feitas, além da complementação de inúmeros exemplos atuais de inúmeros empregos de nanomateriais. No caso do tema sobre Fenômenos Climáticos Extremos, houve ainda a retirada do texto pelo próprio autor, após muito trabalho realizado. A retirada desta primeira edição foi devido à necessidade de praticamente rever todo o manuscrito elaborado visto as mudanças radicais nos atuais estudos desta área, que indicam uma revisão geral das tendências de interpretação e enfrentamento das mudanças climáticas.

A fase atual, que tem sido feita com o auxílio de alunos do curso de Desenho Industrial, é de criação de ilustração e diagramação final dos três textos que irão compor o livro UNESP CIENTÍFICA. O livro, na verdade, terá o formato de revista com cerca de 60 páginas ilustradas à cores. A criação da identidade visual e do nome do livro foram trabalhados principalmente com o primeiro aluno do DI mas também houve muitas contribuições importantes dos alunos seguintes.

Uma grande dificuldade tem sido captar recursos para a sua publicação, pois o custo do livro com ilustrações coloridas e fartas encarece a edição. Entretanto, esta característica é fundamental para atingir o interesse do público alvo, os alunos do E. M. e não deverá ser omitida.

Uma vez obtido financiamento e sua publicação sem fins lucrativos, a revista será reapresentada às mesmas escolas do ensino médio visitadas anteriormente. Neste momento os textos serão abordados com o auxílio da versão multimídia, que deverá acompanhar a edição em papel com o objetivo de impulsionar o uso do texto em sala de aula pelos professores do ensino médio.

A última etapa desta primeira edição de UNESP CIENTÍFICA será oferecer cursos gratuitos de Educação Continuada, organizados com o auxílio de alunos do curso de Licenciatura em Física, aos professores da rede pública. Ao longo destas aulas, cada tema será apresentado pelo(s) próprio(s) autor(es), com o uso do material multimídia

preparado, quando serão esclarecidas dúvidas preparando melhor o professor para abordar o assunto em sala de aula.

Em realizando esta primeira edição, pretende-se elaborar uma próxima desenvolvendo outros temas de outras áreas, nos quais docentes da UNESP estejam interessados em desenvolver ao nível do ensino médio.

Os autores agradecem o apoio da Pró-Reitoria de Extensão, PROEX / UNESP.

Os autores agradecem os professores que aceitaram prontamente colaborar no projeto “Elaboração Conjunta de Livro Paradidático sobre Atualidades em Ciência e Tecnologia para o Ensino Médio” – PROEX:

Profa. Thelma Grava e Profa. Marisa Serrano Ortiz (EE Prof. Christino Cabral – Bauru)

Profa. Caroline Etane Bolla (EE Dr. Geraldo Pereira de Barros “VERDÃO”- Barra Bonita)

Prof. Adnilson Aparecido Leite (ETI Dr. Manuel José Chaves – São Manoel)

Profa. Vania Moreto (EE Aparecido Guedes de Azevedo - Bauru)

Prof. Marcio R. Martins (Colégio São Francisco de Assis - Bauru)