



## O uso da arte como narrativa na abordagem CTS no ensino de ciências

### Using art as narrative in an STS approach in the Teaching of Sciences

**Eline Deccache-Maia**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências  
eline.maia@ifrj.edu.br

**Jorge Cardoso Messeder**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências  
jorge.messeder@ifrj.edu.br

#### Resumo:

A aliança entre ciência e arte tem sido cada vez mais uma interessante e eficaz forma de ensinar Ciências. Nossa experiência em um programa de pós-graduação stricto-sensu em Ensino de Ciências tem oportunizado o acúmulo de vivências que confirmam essa eficácia. O diálogo estreito com a perspectiva CTS levou-nos a promover a tríplice aliança entre Ciência, Arte e CTS, derivando desta tríade a formação do grupo de pesquisa C(A)TS – Ciência (Arte) Tecnologia e Sociedade. Várias expressões de artes já foram utilizadas por nossos mestrandos, que, buscando melhorar a sua prática, percebem a arte como um caminho possível. Expressões, tais como teatro, música, filmes etc., são inseridas e pesquisas feitas, a partir do uso de metodologia qualitativa, vêm produzindo ricos registros dos resultados alcançados. Neste artigo abordaremos uma das nossas experiências com o uso de animação com técnica Stop Motion, realizada em uma escola pública de Ensino Médio do Rio de Janeiro – Brasil, e que teve como mote temas científicos. O resultado obtido foi a confecção de animações que despertaram nos alunos a criatividade e o interesse na pesquisa sobre ciência, corroborando com o nosso entendimento de que a arte como expressão pode alavancar o interesse dos alunos no conhecimento científico, demonstrando, assim, que os professores precisam ter em sua formação uma atenção para essa aliança entre Ciência, Arte e CTS. A esse resultado mais imediato e concreto alia-se o prazer e o exercício da criatividade que uma atividade dessa natureza promove naqueles que a desempenham.

**Palavras-chave:** Ciência e Arte; CTS; Formação de Professor; Ensino de Ciências; Projeto Novos Talentos.

#### Resumen:

La alianza entre la ciencia y el arte es una forma cada vez más interesante y eficaz para Enseñar Ciencias. Nuestra experiencia en un programa de postgrado *stricto sensu* en Enseñanza de las Ciencias ha sido una oportunidad para la acumulación de vivencias que confirman esa eficacia. El diálogo cercano con la perspectiva CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) nos llevó a promover la triple alianza entre Ciencia, Arte y CTS, derivando de esa tríada la formación del Grupo de Investigación C(A)TS– Ciencia (Arte), Tecnología y Sociedad. Diversas expresiones artísticas ya fueron utilizadas por nuestros alumnos del postgrado que, en el intento de mejorar su práctica, perciben el arte como un camino posible. Expresiones artísticas tales como el teatro, la música, las películas, etc., son insertadas en investigaciones realizadas con metodologías cualitativas, que están produciendo excelentes resultados. En este artículo abordaremos una de nuestras experiencias con el uso de



animación con técnica *Stop Motion*, realizada en una escuela pública de Enseñanza Media de Rio de Janeiro – Brasil, que tuvo como objetivo temas científicos. El resultado fue la elaboración de animaciones que despertaron en los alumnos la creatividad y el interés en las investigaciones sobre la ciencia, lo que corrobora nuestra comprensión de que el arte como expresión puede afianzar el interés de los alumnos por el conocimiento científico, demostrando así que los maestros necesitan tener en su formación una dedicación específica a la tríada Ciencia, Arte y CTS. A este resultado más inmediato y concreto, se asocian el placer y el ejercicio de la creatividad que una actividad de esa naturaleza promueve en aquellos que la practican.

**Palabras clave:** Ciencia y el Arte; CTS; Formación del profesorado; Enseñanza de las Ciencias; Proyecto Nuevos Talentos.

#### **Abstract:**

Allying science and art has led to a more interesting and effective way to teach Science. Our experiment, with graduate students of science teaching, has reinforced the amount of living experiences that confirm such efficacy. The close dialogue within the STS (Science, Technology and Society) perspective led us to promote a triple alliance between science, art and STS, from which emerged the research group S(A)TS: Science, (Art), Technology and Society. A variety of artistic expressions have been used by our graduate students who, searching to improve their practices, perceive art as a possible path. Diverse expressions, such as: theater, music or film, have been integrated and researched upon, through qualitative methodology, and have produced a rich set of results. In this article we discuss one of our experiments using Stop Motion animation, which took place in a public high school in Rio de Janeiro, Brazil, devoted to scientific themes. What resulted was a production of animated films that motivated students' creativity and interest in scientific research, corroborating our understanding that the expression of art can increase students' interest in scientific knowledge, and thus proving that teachers need, during their training, to develop awareness on the link between science, art and STS. This immediate and concrete result connects to the pleasure and the practice of creativity that such an activity promotes in those that engage in it.

**Key words:** Science and Art; STS; Teacher Education, Scientific Teaching, New Talent Projects.

#### **Introdução**

É lugar comum começar um trabalho sobre Ensino de Ciências falando a respeito da crise pela qual o mesmo passa, mas não fosse por ela não estaríamos tão preocupados buscando estratégias para sua melhoria. O desinteresse dos alunos pelas aulas e o desânimo do professor têm sido a tônica que motiva a busca por respostas criativas que modifiquem o quadro atual encontrado. Muitas são as alternativas existentes que podem (re)encantar a sala de aula e é sobre elas que este artigo busca discorrer. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiu como uma dessas respostas.

No Brasil, temos amargado os resultados negativos das avaliações referentes ao ensino, mais especificamente o de ciências. No PISA (Programme for International Student Assessment) de 2012, em que 65 países foram avaliados, o Brasil ficou em 59o lugar em Ciências (PISA, 2012). Uma posição muito desanimadora para um país cujos profissionais na área de educação vem investindo em estudos visando modificar esse panorama. Muitos são os fatores, no entanto, que emperram a mu-



dança, mas seguimos otimisticamente buscando saídas.

A necessidade em discutir os avanços da ciência e tecnologia com os alunos, suas causas e consequências, contemplando dimensões sociais, econômica e políticas e contextualizando a concepção da ciência como fruto da criação humana, originou o movimento CTS no qual o processo ensino-aprendizagem passa a ser compreendido como a possibilidade de despertar no aluno a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da sociedade (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007). O Ensino de Ciências deve estar ancorado à realidade do aluno, não devendo seu conteúdo ser apresentado como uma “ilha da fantasia” inacessível e desconhecido pelos jovens aprendizes. É preciso demonstrar que a ciência sai *da* e volta *para* a sociedade e é feita por alguém que também faz parte da mesma. Quando apresentada dessa forma, aproximamos a ciência do mundo real, bem como o cientista como uma pessoa real.

Apesar das discussões CTS estarem cada vez mais em voga, ainda encontramos rejeições por parte de parcela de educadores, que insistem com conteúdos curriculares acadêmicos, sem se preocuparem com a formação de um estudante impregnado de valores para consolidação de uma cidadania, sendo capaz de exercitar conhecimentos adquiridos em sala de aula de forma mais ampla.

A contribuição do movimento CTS, segundo Santos (2011), coloca ênfase na formação da cidadania do sujeito, incorporado no sentido de capacitar à população na tomada de decisões. Reforçando os propósitos que aqui nos interessa, as conclusões realizadas por Aikenhead (citado por Santos, 2011) sustentadas por suas pesquisas, demonstram, pelos resultados alcançados, que a formação deve ser pensada de modo mais amplo, para além do conteúdo imediato, como podemos verificar no trecho a seguir:

*(...) demonstram como propostas de ensino CTS têm contribuído para a maioria dos estudantes da educação básica que apresentam dificuldades com o ensino tradicional de Ciências. As pesquisas apontam resultados positivos em termos de evidenciar a relevância social do conhecimento científico estudado, de melhorar a aprendizagem de conceitos científicos, de contribuir para alunos desenvolverem a capacidade de tomada de decisão, de orientar os professores para uma educação voltada para a cidadania. (Aikenhead citado por Santos, 2011, p. 28)*

Pesquisas corroboram cada vez mais o caráter oxigenador da perspectiva CTS nas aulas de ciências. Entende-se que o aprendizado não deve ter como alvo o conteúdo apenas, mas visar a construção de um sujeito que seja capaz de pensar o mundo de forma crítica, utilizando o seu saber para agir como cidadão capaz de discernir os fatos ao seu redor, não se deixando manipular por fontes de informações – mídia, internet, livros, escola etc. – que em muitos casos o tratam como receptor passivo. Portanto, no campo dos pressupostos já está muito avançado o entendimento de que o professor necessita inserir uma postura inovadora, aberta a mudanças e de inclusão de novas práticas em sala de aula. No entanto, não é isso que se vê no dia a dia (Nascimento, Fernandes, & Mendonça, 2010).

Solicitar ao professor que ele inclua em suas práticas perspectivas que na sua grande maioria ele não conhece, é no mínimo ineficaz. A formação continuada do professor é a chave que fará abrir nele a disposição de experimentar novos caminhos, porque ele mais do que ninguém sabe que o estudante vai para a aula, via de regra, desinteressado.

No entanto, para que haja eficácia na inclusão de diretrizes CTS nas aulas, se faz necessário que



nos cursos de formação de professor ofertados essa vertente seja abrangida na sua programação. Em um trabalho de investigação dos currículos de 08 cursos de licenciatura em química no estado do Rio de Janeiro, Silva e Messeder (2010) comprovaram que apenas em uma delas tinha uma disciplina denominada CTS. Este fato não quer dizer que nas demais licenciaturas não haja a inclusão do tema CTS em disciplinas como as de Didática, Metodologia de Ensino ou até mesmo a de Química Ambiental, mas como está implícito, dependerá, muitas vezes, do entendimento do docente a frente das mesmas, sobre a importância de formar seu aluno tendo contato com essa vertente. Dependerá, outrossim, se o docente teve ele próprio na sua formação contato com a perspectiva CTS. Como pode ser visto, trata-se de um efeito cascata, o docente deve dar subsídios ao licenciando para que ele possa incluir na sua prática a perspectiva CTS; o licenciando ao formar-se dará aulas buscando formas de aplicação desta vertente; o aluno ao ser formado por esse caminho terá contato com um saber científico mais próximo de sua realidade, apropriando-se desse saber e atribuindo-lhe importância ao entender que, a partir daí, o mesmo está potencializando-se como sujeito social.

No artigo *O jovem como sujeito social*, Dayrel (2003) define a noção de sujeito social tomando como referência Bernard Charlot. Destaco um fragmento encontrada no referido artigo que considero o que melhor traduz a nossa compreensão de sujeito social:

*(...) o sujeito é um ser singular, que tem uma história, que interpreta o mundo e dá-lhe sentido, assim como dá sentido à posição que ocupa nele, às suas relações com os outros, à sua própria história e à sua singularidade. (...) o sujeito é ativo, age no e sobre o mundo, e nessa ação se produz e, ao mesmo tempo, é produzido no conjunto das relações sociais no qual se insere. (Dayrel, 2003, p. 43)*

O entendimento do protagonismo do sujeito social como aquele que, no final das contas é quem vai elaborar o sentido sobre as coisas do mundo, faz com que o papel do professor seja compreendido como o daquele que irá possibilitar o acesso à conteúdos que darão subsídios para uma apreensão do mundo que estimule a sua atuação nele.

A formação docente - mais especificamente à relacionada ao Ensino de Ciências - é de suma importância para que a escola possa ser um local que de fato faça diferença na vida das pessoas e assim lhe dê instrumental para atuar no mundo e superar a crise em que vive. O Ensino de Ciências conteudista está muito longe de o tirar da crise, ao contrário, esse formato contribuiu para aumentá-la, uma vez que o seu uso denota um arcaísmo por parte do docente que não consegue se renovar e acompanhar as inovações tecnológicas e culturais da realidade social que o cerca, muitas vezes porque, como vimos, o seu processo de formação também foi realizado por instituições que, por sua vez, não se renovaram, o que acaba fechando um ciclo de reprodução. A formação continuada faz-se, necessária para que o docente possa repensar a sua prática, ter um espaço de troca de experiências e estabelecer contato com novos estudos e teorias. Quanto a esta necessidade, existiria aquilo que Nóvoa (2007) chamaria de *um consenso discursivo*.

## **Nossa experiência na formação de professores**

Fazemos parte do quadro docente do Mestrado Profissional, criado em 2007, e também do Mestrado Acadêmico, criado em 2014, em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis. A área de concentração do Programa é em Ensino de Ciências, a partir



de duas linhas de pesquisa: 1) Formação de Professores de Ciências; 2) Processos de Ensino e de Aprendizagem e Produção de Material Didático para o Ensino de Ciências. Na primeira linha discute-se a formação inicial e continuada, e aborda também processos de divulgação e popularização da ciência. A segunda linha visa abordar as práticas pedagógicas encontradas em sala de aula e a produção de material didático (Anjos, Deccache-Maia, & Bomfin, 2013).

São 09 anos de contato com profissionais da área de ensino e com a produção de produtos educacionais. Até a presente data temos 72 dissertações e produtos desenvolvidos. A necessidade de pensar a prática profissional e alternativas para melhorá-la tem levado muitos professores a encontrar na arte uma boa saída. Um outro aspecto importante é o contato que os discentes têm com a disciplina Ciência, tecnologia e Sociedade. A grande maioria chega ao curso sem conhecimento da perspectiva CTS, ou ao menos sem saber muito bem como aplicá-la em sala de aula.

As reflexões realizadas ao longo do curso, vai reconstruindo no professor uma visão de ciência distante da positivista que muitos deles carregam para dentro de sala de aula quando chegam. Assim sendo, percebemos que:

*O pensamento que está sendo produzido sobre a ciência a torna mais maleável e disposta a dialogar com outros campos do conhecimento. O entendimento da ciência para fora do viés positivista lança o olhar para outras direções que podem vir a somar na construção do conhecimento, inclusive o científico. A forma de ensinar ciências não fugiria desta lógica. É no bojo dessa discussão que a arte é trazida para contribuir com o ensino de ciências. (Deccache-Maia & Graça, 2014, p. 14)*

A maleabilidade que o curso vai criando nos professores, no que diz respeito às novas percepções em relação à ciência, faz com que estes ampliem suas possibilidades no que diz respeito as formas de ensinar, esse seria um corolário imediato.

Temos no nosso curso a disciplina CTS, mas infelizmente não contamos com a disciplina Ciência e Arte como é o caso do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), que oferta desde 2002 na pós-graduação três disciplinas relacionadas à ciência e arte, são elas: Ciência e Arte I e II e Criatividade e Ciência. Esse é um avanço que garante ao professor em formação o contato com as relações possíveis entre essas duas áreas do conhecimento, com uma carga horária que possibilita um mergulho nessa interação e no entendimento da arte para além do uso instrumental, ou seja, a de apenas carrear conceitos científicos.

*(...) destacamos nossa proposta, já formalizada há alguns anos, mas sempre desafiadora: é preciso inserir Ciência e Arte no ensino, em todos os níveis, para a formação de cientistas e para a formação de cidadãos. Acreditamos cada vez mais nessa proposta, já que nossas ações vêm sendo respaldadas por políticas públicas; tivemos, recentemente, dois projetos aprovados na área em questão. Relembrando uma frase de Einstein, que em 9 de maio de 1925 esteve no castelo de Manguinhos discutindo com os cientistas de nossa casa, precisamos trabalhar intensamente a imaginação, pois a imaginação é mais importante do que o conhecimento. (La Roque et al., 2007, pp. 8-9)*

Mesmo sem a disciplina específica de Ciência e Arte, um número expressivo de mestrandos tem optado por utilizar a arte como via para o Ensino de Ciências. Esta utilização é marcada pela forma como as concepções acerca de cada um desses aspectos são incorporadas. Nosso grupo busca perceber essas duas áreas do conhecimento como complementares, uma podendo beneficiar-se



da outra.

## Surge o C(A)TS

O contato permanente com a prática de formação de professores nos Cursos de Pós-graduação em Ensino de Ciências, permitiu o acúmulo de dados que culminou na criação do grupo de pesquisa Ciência, Arte, Tecnologia e Sociedade – C(A)TS, vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Antes de tudo, a criação do nome do grupo não tem outra pretensão a não ser fazer um jogo de palavras lúdico que denote a forma como a arte é incorporada na relação com a ciência e, mais especificamente, com o enfoque CTS.

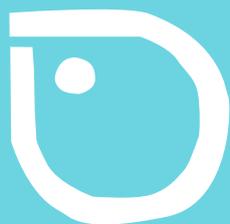
A relação entre ciência e arte é importante em vários aspectos. Tanto ciência e arte são aqui compreendidas como atividades que dependem da criatividade humana e que são narrativas (Ianni, 2004). Nesse sentido, não se atribui hierarquia entre essas formas de produção humana no processo de construção do conhecimento: ciência e arte são parceiras, nenhuma melhor do que a outra, mas diferentes (Cachapuz, 2014). A diferença existente não é sustentada pela incompatibilidade entre ambas, como se fossem água e azeite. Segundo Root-Bershtein "... as imagens da arte são um reflexo direto dos sentimentos, conceitos e sensações das quais nasceram, assim como as fórmulas de um cientista são uma expressão direta de seus pensamentos. Todas as linguagens comuns são formas de tradução" (2001, p.19).

A perspectiva CTS é uma aliada imediata dessa interação Ciência e Arte, pois trata-se de uma tríade que só tem a contribuir na construção de um sujeito integral e que possui, ainda, a chance de ampliação do seu capital cultural (Bourdieu, 2007). Levar a arte para sala de aula é possibilitar ao aluno ampliar formas de expressão, experimentar a fruição que a arte possibilita, além do prazer que o processo criativo pode proporcionar. Importante destacar que este processo criativo existe tanto no mundo da arte como no da ciência.

Várias obras de artes são utilizadas como recurso para o Ensino de Ciências em sala de aula. Segundo Ferreira:

*O professor procura no poema, na pintura, na letra de música ou no filme as questões que pretende tratar com seus alunos. É, portanto, no contato com a obra que o debate se estabelece. A obra artística funciona como o nexo entre a ciência do aluno, a ciência do professor e a ciência do cientista. Nesse sentido, a arte é instrumento de aprendizado. (2012, p.3)*

A análise de uma obra de arte, seja ela de que natureza for, precisa de cuidados. Há uma historicidade nas obras, elas revelam formas específicas de ler e de expressar o mundo e, por tratar-se de outra forma de externar a compreensão do mundo, não podemos analisar essas obras como "peças científicas". Um exemplo disso é quando o professor, com o intuito de trabalhar um tema, passa para os alunos filmes de ficção científica, apontando, quando apresentam, erros conceituais. Ao fazê-lo, ele esquece que a arte não pretende a racionalidade pura e simples, ela é elaborada a partir da extrapolação e, portanto, não devemos querer encontrar nela a coerência científica. "Além disso, também não é possível ignorar que a obra ficcional segue suas próprias leis: aquilo que um cientista consideraria um erro pode constituir uma estratégia narrativa fundamental para que a história atinja o efeito pretendido pelo autor." (Piasi & Pietrocola, 2009, p. 527). Os alunos precisam distinguir essas diferenças de linguagem e o professor precisa ter habilidade para trabalhar essas



distinções. Ferreira é muito apropriado quando escreve:

*(...) termina por ser nocivo para a arte por rebaixá-la a construto de noções equivocadas, para o aluno por fazê-lo acreditar que existe uma verdade única e absoluta a ser aceita e que as demais, inclusive as suas, não passam de concepções ingênuas a respeito da natureza, e para o professor, por admitir que, ao passar um filme e apontar os seus erros e defeitos, está contribuindo para a alfabetização científica do aluno.*

*De boas intenções o inferno está cheio! Este ditado popular ajusta-se perfeitamente ao que normalmente é visto no ensino de física quando a arte é chamada para dar a sua contribuição. Com isso não afirmamos que é em vão o esforço do professor quando lança mão de filmes, e sim que, talvez, represente mais uma percepção ingênua das possibilidades do trabalho com a arte do que uma falta de comprometimento com o rigor e a precisão dos modelos teóricos envolvidos. (2012, p. 10)*

Este princípio auxilia na compreensão da forma como a arte é incorporada no processo de construção do saber das ciências. A arte aqui não é ilustrativa deste saber, mas sim uma vivência, algo a ser experimentado. É levando a experiência da arte para a sala de aula que o professor busca motivar seus alunos. Neste sentido, projetos que envolvam o fazer teatro, música, animação, histórias em quadrinhos etc., vem sendo nosso campo de análise para entendermos como tais vivências podem impactar o processo de aprendizagem.

A ciência pode tanto ser o mote de atividades artísticas, como estas podem ensejar o aprendizado dos conceitos científicos. Por exemplo, na elaboração de uma animação na linguagem Stop Motion, a escolha de um tema científico envolveu pesquisa, elaboração de roteiro, criação de cenário etc.; pode-se aprender física e matemática, simultaneamente com música. Trabalhar com a linguagem artística nas suas mais diferentes formas ainda oportuniza o trabalho interdisciplinar.

## Metodologia

A partir deste entendimento sobre o uso da arte no Ensino de Ciências, fomos experimentando a inserção de manifestações artísticas aliadas à ciência em várias realidades escolares. Por esse motivo, nosso grupo vem acumulando um conjunto de práticas docentes que envolvem a inclusão da arte em sala de aula, observando como a mesma vem contribuindo para melhoria da dinâmica do ensino de ciências. Buscamos romper com a visão ingênua apontada por Ferreira (2012), trabalhando a arte como uma expressão que ocupa o mesmo patamar que a ciência.

Em todas as atividades desenvolvidas, registros foram feitos no sentido de acompanhar e conhecer os impactos causados. A pesquisa qualitativa tem sido o método privilegiado pelo grupo, apoiado na observação participante como forma de coleta de dados, inspirada na antropologia.

Como já dito, foram algumas experiências realizadas, a primeira utilizando o teatro como um elemento na formação de um grupo de estudantes do curso normal, ou seja, de futuros professores. A proposta do teatro foi vivida na sua totalidade. O grupo, composto por 14 integrantes, participou de uma oficina dirigida por um ator, em que puderam realizar exercícios para trabalhar expressão corporal; noções de como escrever um roteiro e como atuar. No final, foi realizada uma peça teatral com texto, cenário e atuação dos próprios alunos. A peça tratou da discussão do que seria um bom professor. Importante destacar que todos os normalistas que participaram frsaram a inse-



gurança que possuíam quando imaginavam que teriam que ensinar ciências, uma vez que não se sentiam preparados devido ao pouco contato que tiveram na sua formação com seus conteúdos. O uso da linguagem teatral foi percebido como uma via interessante de expressão das ideias, bem como uma alternativa didática para esses professorandos.

Uma segunda experiência foi relacionada com a elaboração de animação na linguagem Stop Motion, também realizada no interior do Novos Talentos, em uma edição mais recente, levada a termo em 2014. O projeto denominado "Programa de apoio a projetos extracurriculares: investindo em novos talentos da rede de educação pública para inclusão social e desenvolvimento da cultura científica" aconteceu em uma escola pública de ensino médio em São Cristóvão. As atividades que serão aqui abordadas fizeram parte do subprojeto 3 "A arte e o ensino de ciências".

As atividades elaboradas foram ofertadas tanto para professores quanto para alunos da escola alvo. No entanto, em nenhuma edição tivemos a inserção de professores, apesar de ampla divulgação. Contamos para essa atividade com a participação de 12 alunos do Ensino Médio.

Os encontros com os alunos foi quinzenal e durou 10 meses. As atividades foram planejadas visando promover o contato com algumas expressões artísticas que subsidiassem, posteriormente, a elaboração da animação Stop Motion. Foram ofertadas oficina de elaboração de roteiro; confecção de bonecos e cenário; e de animação na técnica Stop Motion. A técnica Stop Motion consiste em:

*Nesta técnica, as imagens capturadas por um equipamento fotográfico são exibidas em sequência em um intervalo de tempo, o que cria a ilusão de movimento. O estilo, forma e direção podem ser trabalhados com diversos tipos de objetos, tais como marionetes, massa de modelar, miniaturas, esculturas ou qualquer outro objeto real que possa ser fotografado. (Deccache-Maia & Graça, 2014, p. 19)*

É uma técnica de baixo custo, podendo ser feita por uma câmera fotográfica de celular. Os programas utilizados para a edição são encontrados gratuitamente na web.

## Resultados

A oficina de roteiro foi realizada nas instalações do IFRJ, Campus Nilópolis, oportunizando aos alunos envolvidos conhecer as nossas instalações e, conseqüentemente, gerar interesse em dar continuidade à sua formação, uma vez que possuímos entre os nossos cursos as licenciaturas em Física, Química e Matemática. Um dos objetivos do Novos Talentos é promover esse intercâmbio entre as instituições de ensino. Além disso, o deslocamento para esses alunos foi, por si só, uma oportunidade de quebra de rotina.

De posse das noções básicas para a elaboração do roteiro, o passo seguinte foi realizar uma pesquisa para fundamentar a história a ser contada. A pesquisa foi feita em livros e na internet. A motivação em ver concretizado o projeto de animação, resultou em uma busca pelo conhecimento realizada sem o peso que tarefas similares têm quando o propósito objetiva, pura e simplesmente, passar pela medição do aprendizado por meio de instrumentos de aferição de aprendizado como prova, trabalhos entre outros.

A perspectiva CTS que buscamos nas abordagens, resultou em um roteiro que buscou mostrar os impactos da pesquisa e da falta de controle do cientista em relação ao destino que pode ser dado



aos seus resultados. O roteiro da animação elaborado pelos alunos foi:

*CENA 1 - Einstein está sentado em sua mesa de trabalho estudando e pensando em algumas ideias.*

*CENA 2 - Einstein começa a fazer anotações como se tivesse tido uma ideia para responder às suas indagações.*

*CENA 3 - Einstein fica assustado quando compreende sua descoberta, sabendo que é algo que abalará a humanidade.*

*CENA 4 - Einstein aparece escrevendo uma carta para o Presidente Roosevelt contando o que havia descoberto.*

*CENA 5 - Einstein leva a carta para ser enviada – e, quando volta, encontra seu laboratório destruído.*

*CENA 6 - Einstein se arrepende de ter mandado a carta, considerando ter cometido um grande erro.*

**Roteiristas:** Ingrid Alves, Micaelly Brito, Gabrielle Alves e Patrick Fortunato

De posse do roteiro inicial foi estabelecido um bate papo para discutir cada uma das cenas, e o resultado final da animação incorporou outras compreensões, o que gerou em mudanças como, por exemplo, a retirada da cena 5 em que Einstein volta e vê seu laboratório destruído, porque em uma narrativa de dois minutos não seria passado ao público o que os alunos desejavam demonstrar. Com esta cena eles queriam demonstrar a profunda tristeza de Einstein com o horror causado com a bomba atômica.

Passamos, após essa etapa, para oficina de arte voltada para a confecção de bonecos e ambientes, em que os alunos tiveram a oportunidade de construir os personagens e cenários (Ver Figura 1- Fotos 1 e 2) segundo os roteiros traçados. O grupo foi dividido em três equipes compostas por 4 integrantes. Dois grupos escolheram abordar o cientista Albert Einstein e o segundo escolheu elaborar uma animação sobre a cientista Johanna Döbereiner, em uma busca de sublinhar o papel das mulheres no desenvolvimento científico.



Figura 1. Fotos 1 e 2 - oficina de confecção de personagens - Einstein e Johana – e de cenário; foto 3 - fotografia dos quadros para montagem da animação.

Na oficina de arte, conduzida por uma artista plástica, noções de escultura em biscuit ou porcelana fria, massa de modelar feita a base de amido de milho e cola, foi um aprendizado em que podia se perceber claramente o prazer, descontração e extrema alegria ao ver o resultado final. O Einstein



da animação foi feito pelos alunos que se surpreenderam com o próprio trabalho.

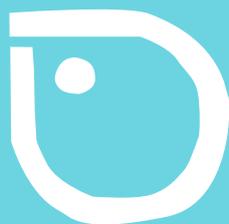


Figura 2. Um quadro da animação sobre Einstein.

A etapa final se deu na oficina de Stop Motion em que os alunos fotografaram quadro a quadro da animação (Ver Figura 1- Foto 3). A edição foi a etapa que encontrou mais obstáculos porque a escola não contava com computadores que rodassem os programas necessários. Apesar dos programas que realizam a edição na linguagem Stop Motion não necessitarem de equipamentos muito sofisticados, os computadores do laboratório de informática estavam muito aquém do que era necessário. Essa é uma realidade que várias escolas públicas do país possuem, a inexistência de laboratórios de informática bem equipados e, ainda, a precariedade do serviço de internet nas escolas. Por este motivo, essa parte do trabalho contou com o auxílio do professor de Stop Motion, não tendo sido possível aos alunos praticar de forma mais autônoma a edição das respectivas animações. Em relação a esse aspecto, elaboramos como fruto desta experiência um livro incentivando o uso da arte nas aulas de ciências, mais especificamente o uso da animação Stop Motion, fornecendo nesta publicação um passo a passo para levar a termo essa atividade (Deccache-Maia & Graça, 2014).

Tratar o uso da técnica do Stop Motion num modelo de ensino CTS foi uma das preocupações do grupo integrante das atividades desenvolvidas no subprojeto dos Novos Talentos. O modelo CTS adota inúmeras possibilidades de estratégias de ensino e as metodologias pedagógicas já consagradas (tradicional, construtivista, socioconstrutivista, tecnicista, redescoberta), e por isso, vem sendo utilizado em práticas de ensino de ciências, nos diversos segmentos da educação (Fernandes & Megid-Neto, 2015).

É reconhecido que quando se prioriza uma atividade pedagógica voltada para o modelo CTS no Ensino de Ciências, há uma ênfase para o desenvolvimento de consciência para a ação social responsável, e com isso, o aluno esteja preparado para exercitar a cidadania. É importante que as abordagens de assuntos curriculares, por mais teóricos que sejam, possibilitem confrontar realidades sociais. Embora nas primeiras atividades em Stop Motion os alunos tenham escolhido as histórias que versassem sobre personalidades científicas, como Albert Einstein e Johanna Döbereiner, como visto, as animações não abordaram a biografia desses cientistas, mas sim, em relação ao Einstein, o foco foi a perda de controle daquilo que o cientista produz. Houve, portanto, uma preocupação por parte dos idealizadores do projeto com o modelo de ensino CTS. Nessas atividades idealizadas



pelos alunos não se priorizou apenas os acontecimentos históricos factuais, mas foram priorizados o contexto do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como os acontecimentos decorrentes dos mesmos, os impactos socioambientais e sua relação com o desenvolvimento social apresentado durante as oficinas.

Cabe destacar que ao usar a técnica de Stop Motin estamos trazendo diferentes tipos de recursos didáticos, sendo confeccionados pelos próprios alunos. De acordo com Ricardo (2007), esses novos recursos devem estar em consonância com as propostas de ensino CTS, e ao serem apresentados na práxis educacionais, possibilitam a problematização das construções históricas, além da utilização de diferentes tipos de materiais comuns ao cotidiano dos alunos. As atividades foram idealizadas também, segundo apontamentos de Zuin, Freitas, De Oliveira e Prudêncio (2008), com observações de resguardar a necessidade da construção da cidadania científica e tecnológica, incorporando, em nossa anexação de arte, ciência e tecnologia, elementos de transdisciplinaridade aos conteúdos que geralmente não são apresentados nos materiais didáticos tradicionais para o ensino de ciências.

#### Considerações Gerais

Para trabalhar com expressões artísticas em sala de aula, o docente precisa passar por uma formação em algum momento de sua vida que demonstre o quão profícuo é a inclusão da arte no Ensino de Ciências e esta formação, por sua vez deve ser capaz de superar a visão instrumental da arte em relação à ciência. Infelizmente no nosso projeto Novos Talentos não houve adesão dos professores, mas longe de querer culpabilizar os mesmos por não participarem, temos que ver o conjunto de fatores que inibiram essa participação. Algumas suposições podem ser consideradas: 1) o fato de muitos professores não estarem disponível, por ser o horário ofertado o de contra fluxo do aluno, muitos professores poderiam estar em sala de aula, seja na própria escola ou em outra; 2) é preciso considerar o fato de não ter sido um movimento do próprio professor que resolve por conta própria dar um passo a mais na sua formação; 3) a oferta de uma oficina comum tanto ao professor quanto ao aluno, em que ambos estariam sentados lado a lado, pode ter sido um fator de inibição.

Uma das primeiras inseguranças que surge quando colocamos a possibilidade de trabalhar com arte nos moldes aqui propostos, ou seja, como produtor de arte, é o professor/aluno se inibirem por não saber como fazer, por não ser eles próprios artistas. No entanto, partimos do princípio que a expressão artística pode ser realizada e estimulada por todos, porque o objetivo principal é ampliar a capacidade criativa. O problema repousa no fato de que a criatividade é um aspecto que recebe pouca ou nenhuma atenção na escola, o que acaba por gerar adultos reprimidos no que tange à capacidade criativa. Isto ocorre porque a racionalidade é vista como prioritária e, o que é pior, incompatível com outras formas de expressão, sobretudo as artísticas. A ideia da criatividade como resultante de inspiração e/ou genialidade a distância da racionalidade, como se o processo criativo não comportasse também um viés racional e vice-versa, como se a racionalidade não necessitasse da criatividade para alimentá-la. Essa visão estanque é comum nas escolas tradicionais. '

Temos percebido nas experiências do grupo que o uso da arte em sala de aula tem promovido: 1) motivação para pesquisa sobre temas científicos; 2) estímulo em trabalhar em grupo; 3) momentos lúdicos em sala de aula; 4) estímulo das múltiplas capacidades no aluno; 5) desenvolvimento da criatividade.



O trabalho com animação Stop Motion evidenciou a delícia que é o fazer artístico. Os alunos se divertiram muito na oficina de arte e sentiram muito orgulho do produto final, exibido na culminância do projeto para toda a escola. A percepção de que esses alunos eram autores de um produto artístico aumentou a autoestima desses jovens.

Não há dúvida de que a inclusão da arte mexe com a criatividade e imaginação das pessoas e, indo além, esse desenvolvimento da capacidade humana só beneficia a ciência. Como afirma Roof-Benrstein "Se você não consegue conceber coisas que não existem, você não consegue criar nada de novo." (2001, p. 33)

A arte inserida no Ensino de Ciências, assim como a perspectiva CTS que dará o tom de como os conteúdos serão tratados, pode ampliar o campo de possibilidades (Velho, 1996) do professor na sua prática docente. Quando o contato com cursos de formação é contínuo o leque de opções se amplia, o que pode resultar em aulas mais diversificadas e estratégias mais criativas. Assim procedendo, o professor tende a acompanhar a linguagem dinâmica a qual esses jovens estão acostumados e a possibilitar aos mesmos, vivências para além da forma tradicional de ensino.

## Referências

- Anjos, M.B., Bomfim, A. M., & Deccache-Maia, E. (2013). Os desafios da construção de um mestrado profissional: um panorama dos sete anos do PROPEC. *Polyphonia*, 24, 319-337.
- Bourdieu, P. (2007). *A distinção: crítica social do pensamento*. Porto Alegre: Ed. Zouk.
- Cachapuz, A. F. (2014). Arte e ciência no ensino das ciências. *Interacções*, (31), 95-106.
- Costa, S. B. (2013). *A construção da identidade do professor*. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Nilópolis-Brasil: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.
- Dayrell, J. (2003) O jovem como sujeito social. *Revista Brasileira de Educação*, (24) 40-52. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000300004>
- Deccache-Maia, E., & Graça, R. (2014). *Animação Stop Motion: experimentando a arte em sala de aula*. Rio de Janeiro: Ed. Publif.
- Fernandes, R. C. A., & Megid-Neto, J. (2015). Características e tendências das dissertações e teses brasileiras sobre práticas de ensino de ciências nos anos iniciais escolares (1972-2011). *Interacções*, (39), 540-551.
- Ferreira, C. F. (2012). Arte: aliada ou instrumento no ensino de ciências? *Revista Arredia*, 1(1), 1-12.
- Ianni, O. (2004). *Variações sobre arte e ciência*. *Tempo Soc.*, 16(1), 7-23. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-20702004000100001>
- La Roque, L., Meirelles, R., Oliveira, D., Grossman, E., Campos, M., Kamel, C., Araújo-Jorge, T. (2007). Vanguarda em Pesquisa e Ensino em Ciência e Arte: Uma Experiência do Instituto Oswaldo Cruz. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP – UNESCO) y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad". San José, Costa Rica.
- Nascimento, F. do, Fernandes, H. L., & Mendonça, V. M. de. (2010). *O ensino de ciências no Brasil*:



história, formação de professores e desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, (39), 225-249.

Nóvoa, A. (2009). *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa.

Piasi, L.P., & Pietrocola, M. (2009). Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. *Educação e Pesquisa*, 35(3), 525-540.

Pinheiro, N. A., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. N. (2007). Ciência Tecnologia e Sociedade: a Relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.

PISA (2012). Results Brazil from PISA. Consultado em

<http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>.

Reis, J. C., Guerra, A., & Braga, M. (2006). Ciência e Artes: relações improváveis? *História Ciências Saúde*, 13 (suplemento), 71-87.

Ricardo, E. C. (2007). Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar. *Revista Ciência e Ensino*, 1 (edição especial), 1-12.

Root-Bernstein, R. (2001) *Centelhas de Gênio: como pensam as pessoas mais criativas do mundo*. São Paulo: Editora Nobel.

Santos, W. P. dos, & Auler, D. (2011). *CTS e Educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Ed, UnB.

Silva, J. C., & Messeder, J. C. (2010). Uma investigação do enfoque CTS nos currículos das licenciaturas em Química do Rio de Janeiro. II Seminário Ibero-americano Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências, 2010, Brasília/DF, Brasil. CD-Rom.

Velho, G. (1994). *Projeto e metamorfose*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

Zuin, V. G., Freitas, D. de, De Oliveira, M. R. G., & Prudêncio, C. A. V. (2008). Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. *Ciência e Cognição*, 13, 6-64.