

Física e arte na formação de professores: percepções de futuros professores sobre a possibilidade do trabalho interdisciplinar

Physics and art in teacher education: perceptions of future teachers on the possibility of interdisciplinary work

Marilene Vieira Tonini¹, André Ary Leonel¹

¹Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, 240-432 – CEP 88034-250, Florianópolis, SC, Brasil

*E-mail: marilenevie@hotmail.com

Resumo

Este artigo é direcionado para o contexto da Formação Inicial de Professores de Física, com um olhar voltado para uma relação pouco comum no ambiente de sala de aula: as relações entre Física e Arte. A análise apresentada tem como objetivo investigar, juntamente com professores em formação inicial, suas concepções, dificuldades e quais potencialidades percebem a partir da articulação entre Física e Arte. Para o desenvolvimento da investigação, dois questionários, um diagnóstico e outro de reação, foram aplicados aos 9 estudantes da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Física. No espaço deste artigo, analisamos o questionário diagnóstico e como resultados foi possível perceber que a maioria dos alunos concordam que a relação entre as disciplinas de Física e Arte podem ser construídas e apresentam o potencial de contribuir para sua futura atuação em sala de aula.

Palavras-chave: Formação de Professores; Física; Arte; Interdisciplinaridade.

Abstract

This article is directed to the context of Initial Education of Physics Teachers, with a view towards an unusual relationship in the classroom environment: the relationship between Physics and Art. The analysis presented aims to investigate, together with teachers in initial training, their conceptions Difficulties and what potential they perceive from the articulation between Physics and Art. For the development of the investigation, two questionnaires, a diagnosis and a reaction, were applied to the 9 students of the Supervised Internship discipline in Physics Education. In the space of this article, we analyzed the diagnostic questionnaire and, as a results, it was possible to see that most students agree that the relationship between the disciplines of Physics and Art can be built and that it has the potential to bring benefits for their future performance in the classroom.

Keywords: Teacher Education; Physcs; Art; Interdisciplinary.

I. INTRODUÇÃO

Este artigo manifesta uma preocupação a respeito da construção conjunta das disciplinas, com um olhar voltado para uma relação pouco comum no ambiente de sala de aula: as relações entre Física e Arte. As associações entre as diversas áreas podem ser construídas a partir da contextualização de aspectos históricos, políticos, econômicos e sociais correlacionados a cada uma.

Quando falamos de arte e ciência, à primeira vista, percebemos mais distanciamentos do que aproximações, pois a ciência frequentemente é relacionada com o conhecimento objetivo e racional e a arte como saber subjetivo e intuitivo. Contudo, apesar destas diferenças, devemos evidenciar que os saberes que conectam essas áreas constituem-se de realizações humanas que se desenvolveram ao longo dos anos, em busca de explicações para acontecimentos e meios de comunicá-las (Sá, Santin Filho, 2016).

Aliadas a essas discussões, também é importante destacar a dificuldade dos docentes no desenvolvimento do trabalho interdisciplinar em função da visão fragmentada de conhecimento herdada do positivismo (Kleiman e Moraes, 2002). Entretanto, essa visão particionada dos conteúdos está sendo discutida com mais frequência nos últimos anos. A partir de um olhar para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e para o Novo Ensino Médio, podemos perceber o quanto os documentos da educação brasileira estão estruturados com vertentes interdisciplinares. Esses documentos são resultantes de uma discussão que se iniciou bem antes e começou a ser implementada em decorrência das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) de 2010, que tornaram obrigatório que 20% da carga horária anual fosse destinada para atividades interdisciplinares (Mozena e Ostermann, 2014).

O papel da Arte possibilita o desenvolvimento cognitivo e criativo e induz o indivíduo a expressar seus sentimentos de maneira não formal, incentivando a construção de conhecimentos de uma forma coletiva. Do ponto de vista histórico, o desenvolvimento das artes nunca esteve separado do conhecimento da natureza e da sociedade, assim como o desenvolvimento das ciências (Cachapuz, 2014). Assim, fortalecer a relação entre a física e a arte é um caminho para ampliar as interações entre os saberes na compreensão do cotidiano e fornecer subsídios para compreender os aspectos culturais e o modo de disseminá-los, proporcionando a construção de uma imagem mais integrada da Ciência.

Com essas perspectivas percebemos a importância de promover trabalhos que explorem as relações conjuntas de disciplinas. Nesse sentido, desenvolvemos uma prática no âmbito da Formação Inicial de Professores com o objetivo de identificar concepções, dificuldades e potencialidades de futuros educadores de Física na articulação das relações entre Física e Arte. Este artigo faz parte de uma pesquisa de Mestrado, na qual estendemos nosso olhar para as licenciaturas de Física e de Artes Visuais, contudo, em virtude das adaptações realizadas para o espaço deste trabalho somente contemplaremos a investigação realizada no âmbito da Licenciatura em Física.

II. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho apresenta a investigação na formação inicial de professores de Física, em que buscamos as concepções e motivações acerca do ensino de Física a partir da sua relação com a Arte, bem como os desafios e potencialidades desta relação pelo olhar dos futuros educadores. Uma forma de alcançar o público de professores em formação é pelos cursos de graduação. Dessa forma realizamos algumas intervenções em uma disciplina de Estágio Supervisionado de um curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Santa Catarina.

Como primeiro contato com os Professores em Formação Inicial (PFI) de Física, pensamos em encontros com discussões estabelecidas de forma mais dialógica, com os alunos participantes durante o encontro. Assim, desenhamos a mediação com muitas perguntas, de modo a ouvir os PFI acerca de suas experiências, tanto como estudantes e potencialmente como professores, seus anseios e expectativas sobre o trabalho interdisciplinar. Antes de iniciar esses encontros com os PFI, elaboramos um questionário diagnóstico para percebermos qual é o olhar deste público diante de uma relação entre duas áreas tão distintas entre si, como é a Física e a Artes. Neste artigo abordaremos uma análise dos questionários diagnósticos respondidos pelos licenciados.

Nessa direção, para sistematizar melhor nossa proposta, destacamos as fontes para coleta de informação:

Sujeitos: Alunos do curso de Licenciatura em Física entre a 5ª e 7ª fase do curso.

Questionários: A proposta que elaboramos foi formada por um questionário diagnóstico (tabela I). Este foi formulado na plataforma do *Google Forms* e enviado para os PFI com uma semana de antecedência dos nossos encontros. Neste questionário diagnóstico eram feitas algumas perguntas acerca de propostas interdisciplinares no processo de formação, experiências vividas com propostas interdisciplinares de modo geral, quais as impressões de uma aproximação entre Arte e Física e possíveis experiências com esse tipo de proposta especificamente.

Já o instrumento utilizado para a coleta de informações é:

Análise documental: Realizada para a análise de dados dos questionários diagnóstico, coletado em caráter obrigatório, para identificar o desenvolvimento de reflexões, questionamento e impressões dos PFI sobre a relação interdisciplinar entre Física e Arte. A Partir dos dados obtidos através dos questionários foi realizado o processo de codificação e categorização de acordo com Bardin (1977).

A disciplina contou com 10 PFI matriculados, mas um desses alunos não conseguiu responder o questionário e nem participar dos encontros propostos, portanto faz parte desta análise as respostas de 9 Professores em Formação Inicial.

III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para iniciar o processo de análise, vamos começar apresentando o questionário diagnóstico respondido pelos Professores em Formação Inicial. Esse questionário foi respondido por 9 licenciandos em Física, as respostas foram obtidas antes do início dos nossos encontros. Na tabela a seguir são apresentadas as perguntas do questionário diagnóstico:

TABELA I. Perguntas do questionário diagnóstico.

Q1	Qual a familiaridade que você tem com atividades interdisciplinares? (Opções Pouca-1 a Muita-5)
Q2	Como futuro(a) professor(a), você se sente preparado(a) para abordar atividades interdisciplinares na sala de aula? () sim () não
Q3	Você considera difícil elaborar uma atividade interdisciplinar? () sim () não
Q4	5- Você considera que o uso de atividades com a integração de outras disciplinas contribui com o processo de ensino/aprendizagem de Física? () sim () não
Q5	6- Você já participou de alguma disciplina/atividade que aborda conteúdos interdisciplinares, ou seja, a Física relacionada com outra(s) disciplinas? () sim () não
Q6	7- Caso já tenha participado, quais disciplinas e conteúdos foram relacionados com a Física?
Q7	8- Em algum momento da sua formação foi defendido o uso de atividades interdisciplinares para o ensino de Física? Em que momento e de que maneira isso aconteceu?
Q8	Você considera possível a elaboração de atividades interdisciplinares entre as ciências (Física, Biologia, Química)? () sim () não
Q9	Você considera possíveis as atividades interdisciplinares entre Física e Artes? () sim () não
Q10	Durante sua formação você já teve alguma experiência com atividades que fizessem a aproximação entre Física e Artes? () sim () não
Q11	Como você entende essa aproximação da Física com as Artes? Você consegue imaginar alguma possibilidade? Que parte da Física potencializa essa aproximação? Quais conteúdos seriam mais prováveis? Sinta-se à vontade para descrever suas concepções.
Q12	Você considera que o desenvolvimento de atividades que estabeleçam relações entre Física e Artes pode trazer benefícios para sua futura atuação em sala de aula? De que maneira?

Das perguntas apresentadas na tabela anterior é possível perceber que 7 delas têm respostas binárias (Questões: 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10), as respostas apresentadas pelos licenciandos estão indicadas na tabela II:

TABELA II. Respostas dos Professores em Formação Inicial para as respostas binárias.

Questão	Número de Respostas	
	<i>Sim</i>	<i>Não</i>
Q2	5	4
Q3	7	2
Q5	9	0
Q6	7	2
Q9	9	0
Q10	8	1
Q11	3	6
Q14	8	1

A. A Interdisciplinaridade no contexto da Formação de Professores

A Q2 está muito atrelada à Q3 e Q1. Na questão 1, os licenciandos deveriam escolher entre os números 1 a 5, sendo que 1 representa pouca familiaridade e 5 muita familiaridade com atividades interdisciplinares. Três PFI classificaram sua familiaridade com atividades interdisciplinares como 2, quatro deles escolheram a opção 3 e dois escolheram a opção 4. Nenhum dos PFIs escolheram a opção 1 e 5 para essa questão.

Observando os dados da tabela I e relacionando Q1, Q2 e Q3 é possível perceber que esse grupo considera difícil trabalhar com atividades interdisciplinares, pois sete PFI respondem positivamente a Q3, mas não consideram pouco (1) os seus conhecimentos sobre esse tipo de atividade, segundo os resultados da Q1. Deste modo é possível considerar que em algum momento de suas trajetórias até o curso de Licenciatura em Física eles tiveram contato com alguma

discussão a respeito da interdisciplinaridade, pois 5, dos 9 licenciados, se consideram preparados para abordar atividades desta natureza em sala de aula, de acordo com a Q2. Isso pode ser verificado pela Q5 na qual é perguntado se os licenciados já participaram de atividade e/ou disciplinas relacionadas à interdisciplinaridade e a maioria dos licenciados respondeu afirmativamente para a questão.

A interdisciplinaridade pode ser compreendida de diversas maneiras, Amorim e Gattás (2007) discutem a interdisciplinaridade entendida como método, marcada pelas trocas entre especialistas e pela interação das disciplinas quando trabalham em conjunto, destacando as conexões e interdependência de cada uma. Para Salazar (2002) trabalhar com a interdisciplinaridade significa ultrapassar o processo de abstração e utilizar procedimentos que incentivem os estudantes no processo de aprendizagem. Nessa direção podemos apontar que a interdisciplinaridade é uma “*ideia-força*” conforme apresentado por Lopes e Barbosa (2019), principalmente no que se trata do ensino superior. Um efeito da grande influência das atividades interdisciplinares pode ser observado na opinião dos futuros professores desta análise, ao responder a Q5, todos eles concordaram que o uso de atividades integradas com outras disciplinas contribui para o processo de ensino/aprendizagem de Física.

Com essas considerações e pelas análises das questões, percebemos que a maioria dos PFI tiveram algum contato com atividades interdisciplinares ao longo de sua caminhada, desta maneira podemos voltar nosso olhar para a Q6 e verificar quais os conteúdos e/ou disciplinas que os PFI participaram. A partir das respostas também foi possível identificar o espaço em que essas participações aconteceram, portanto separamos as respostas de acordo com contexto de cada uma: curso de formação, formação complementar e ensino médio. Somente na resposta do PFI-7 este espaço não foi identificado. Além disso, é importante ressaltar que dois alunos responderam que não participaram (PFI-8 e PFI-9) de atividade interdisciplinares, por essa razão temos 7 respostas no questionário representado pela tabela III.

TABELA III. Resposta dos Professores em Formação Inicial (PFI) à Q7: disciplinas e/ou conteúdos e espaços identificados como participação em trabalho interdisciplinar.

Contexto	PFI	Resposta
Curso de Formação	PFI-1	Na disciplina de Prática de ensino de física moderna. Abordamos o conteúdo de física moderna com os quadros de artes envolvido da época.
	PFI-2	Biologia. Foi muito interessante interdisciplinaridade envolvendo ondas e sua atuação sobre células, foi uma atividade de física médica
	PFI-3	Na disciplina de Didática A apresentei uma aula com outros dois alunos, um era formado em eng. civil e outro era graduando em ciências sociais, fizemos uma aula sobre a usina hidrelétrica de belo monte, cujo o eng. do grupo havia trabalhado na construção, tive parte na explicação de como é "extraído" a energia elétrica da água, o eng. deu detalhes únicos sobre a concepção e criação da usina, e o graduando de sociais abordou os impactos sociais, ambientais, geográficos, culturais e políticos daquela obra na região[...]
Curso de Formação Complementar	PFI-4	[...]na graduação participei de um projeto que relacionava física e geografia, mais voltado à astronomia. Foi uma experiência incrível pois aprendi muito.
	PFI-5	Nas disciplinas da educação, mas que não eram específicas da licenciatura em física. [...]elaborei um trabalho sobre a temática de gênero e sexualidade para alunos no ensino médio, em conjunto com alunos da biologia. Porém, não englobou assuntos da física propriamente dita. [...]no contexto de um estágio não obrigatório. Lá, tive que planejar atividades com licenciandos de matemática, química e biologia [...] Abordamos diversos tópicos, produção de energia,[...] contextualizações sociais e ambientais[...]
Ensino Médio	PFI-6	Durante meu ensino médio, no final de cada semestre era aplicada uma prova de competência. Essa prova dividia as disciplinas em grupos, sendo um dos grupos física e matemática, então cada questão mostrava algum fenômeno físico e devia ser respondido de acordo com o conhecimento adquirido em cada disciplina [...].
Não Identificado	PFI-7	BIOLOGIA, HISTORIA, MATEMATICA, QUIMICA

Considerando as dimensões dos contextos em que os PFI participaram de atividades interdisciplinares, é possível perceber que três deles fizeram essa participação no curso de formação e para dois deles o contato ocorreu no âmbito de atividades complementares de formação, ou seja, atividades que não estavam previstas no âmbito do currículo de seu curso. Percebemos isso pois a PFI-4 respondeu que participou “[...]de um projeto que relacionava física e Geografia[...].” e não identificou essa participação como sendo realizada dentro do contexto da disciplina. O PFI-5 afirmou que o contato com essas atividades não foi no âmbito das atividades previstas de formação: “*Nas disciplinas da educação, mas que não eram específicas da licenciatura em física.*” O PFI-7 identificou a sua participação apenas enquanto aluno do ensino médio, na realização da prova de áreas.

De acordo com as respostas dos PFI podemos perceber algumas concepções que eles carregam sobre interdisciplinaridade. Conforme discute Morin (2002), a interdisciplinaridade pode ser compreendida meramente como uma “*negociação*” que as disciplinas realizam entre si, ou seja, existe um tema comum, mas cada disciplina defende seu território. Isso só confere uma forma de pensamento disciplinar fragmentada, explicitando que existem barreiras definidas entre as áreas do conhecimento. Essas concepções podem ser identificadas na resposta do PFI-6, o qual identificou como atividade interdisciplinar uma prova de áreas, na qual podemos interpretar que a matemática foi reunida com fenômenos físicos. Além disso, também é possível perceber essa necessidade de identificação do território na frase do PFI-5: “*Porém, não englobou assuntos da física propriamente dita*”.

Outra análise pode ser realizada enquanto ao planejamento conjunto, podemos perceber que PFI-5 e o PFI-3 tiveram a oportunidade de organizar uma atividade com profissionais de diferentes áreas. Consideramos esse tipo de contato fundamental para formar profissionais capacitados para atender as demandas do que nossos documentos oficiais brasileiros exigem do professor. Em relação às disciplinas localizadas como atividades interdisciplinares, percebemos uma forte relação com as Ciências da Natureza, como nas respostas do PFI-2, PFI-4 e PFI-6 que fizeram uma relação direta com atividades integradas entre as Ciências. Aliado a isso, como mostra a Q8, todos os licenciados consideram possível a elaboração de atividade interdisciplinares entre as áreas das Ciências da Natureza. Um ponto positivo também foi a relação com as Ciências Sociais, apontada pelo PFI-3 e PFI-5, juntamente com a relação construída com a Arte do PFI-1, disciplinas mais distintas entre si, mas que já fizeram parte das atividades realizadas pelos licenciandos.

Ainda se tratando do contexto de participação de atividades interdisciplinares, a Q7 direcionava a pergunta para o contexto de formação, a qual questionava se foi defendido o uso de atividades interdisciplinares nesse contexto, em que momento e de que maneira isso aconteceu. Dois dos PFI afirmaram que só foi comentado nas disciplinas, mas isso não correu de forma aprofundada “*Foi abordado como um "ponto positivo" a se procurar nas atividades de física*” (PFI-8) “*Defendido sim, mas não de forma direta e incisiva, nada muito elaborado*” (PFI-2). Cinco dos PFI afirmaram que essas discussões ocorreram nas disciplinas de educação, através de leituras de artigos ou autores que defendem a interdisciplinaridade: “*Quando cursei Estágio A, semestre passado, foi discutido durante um seminário a área de ilha interdisciplinar de racionalidade*” (PFI-6) “*a maioria das vezes em que a interdisciplinaridade foram defendidas foi nas aulas de educação não específicas ao curso de física [...] principalmente através da leitura de artigos*” (PFI-5), “*[...]a professora até trouxe um artigo antes sobre de interdisciplinaridade da física com a arte*” (PFI-1), “*[...]nas disciplinas de Prática de Ensino de Física e, se não me falha a memória, em Metodologia do Ensino e Física. Porém foi discutido mais como uma ideia, de difícil aplicação[...]*” (PFI-9), “*em prática do ensino de física, em disciplinas de estágios, e metodologia*” (PFI-7). O restante dos PFI respondeu que a interdisciplinaridade não foi discutida no âmbito de seu curso de formação.

B. As Relações entre Arte e Física na Formação Inicial

Ao explorar as relações entre Física e Arte, é possível perceber que a maioria dos PFI concordam que essa aproximação seja possível de ser realizada, apenas um deles (PFI-7) respondeu negativamente para a Q9. Além disso, três dos PFI (PFI-1, PFI-8 e PFI-3) tiveram alguma experiência com atividades que relacionam a Física e a Arte no âmbito de sua formação, conforme as respostas à Q10. Com isso podemos analisar qual é o entendimento destes licenciados em relação à aproximação entre Física e Arte. A Q11 identifica algumas concepções dos PFI sobre as relações entre Física e Arte, conforme apresenta a tabela IV.

TABELA IV. Resposta dos Professores em Formação Inicial à Q12: Entendimento, possibilidade, potencialidades e conteúdos prováveis entre Física e Artes.

PFI	Resposta
PFI-1	Acho que podemos encontrar relações nas músicas, nas pinturas de quadros e nas obras de artes. Eu acredito que muitas vezes a arte é a tradução do sentimento para algo físico, material ou sonoro. Então podemos ver que as obras tem muita relação com o desenvolvimento do homem na época, o que por sua vez a ciência também foi influenciada por isto. Podemos ver alguns sentimento e pensamentos nas obras que os cientistas também tinham. Esse é um dos pontos que podemos relacionar a Física com a Artes.
PFI-2	Em uma visão não muito detalhada fica difícil relacionar física e arte, porém pensando de forma mais aprofundada consigo entender o desenvolvimento de um experimento em busca de respostas para fenômenos conhecidos, como uma forma de aproximação da arte como forma de criatividade com a física e seus conceitos.
PFI-3	A física é bastante encantadora, ela te permite explorar ideias, criar novas tecnologias, ou compreender a natureza, repare que cada uma dessas características apontadas tem um aspecto de arte envolvido, imaginação, criatividade e interpretação, respectivamente [...] No meu prisma a teoria da relatividade é um grande potencial, por ser uma teoria muito bela e apaixonante, [...] Existe uma linha bastante conhecida do uso da arte para explicar conceitos de física moderna utilizando obras do surrealismo. Ainda assim acredito que conceitos de óptica e mecânica possam ser aplicados a obras mais comuns e realistas.

PFI	Resposta
PFI-4	Tenho dificuldades em pensar a respeito pois realmente não tive vivência no assunto, mas existem áreas na física que trabalham com artes (restauração de obras, etc.) e também existem diversos filmes que poderiam ser abordados em sala de aula.
PFI-5	Eu acho essa aproximação muito importante. Aliás, é algo que me inspira muito e que gostaria de me aprofundar. [...] Contudo, tive poucas aproximações com a área. Li alguns artigos [...] Um dos artigos utilizou obras do Dalí para trabalhar conceitos de física quântica no ensino médio. [...] Neste caso, através de telas surrealistas, os autores foram capazes de construir conhecimentos extremamente abstratos, vinculados à mecânica quântica, no ensino médio. [...] Acho esse um potencial muito relevante, já que seria muito difícil fazer através de recursos matemáticos, por exemplo. Ao mesmo tempo, também acho que as artes possuem um potencial no sentido de permitir diferentes expressões dos alunos. Através da arte, acredito, quem sabe seja possível atravessar barreiras que estão sempre ligadas às aulas de física. [...]
PFI-6	Como física não se trata apenas de fórmulas, equações e matemática, acho muito possível e importante a relação da física com as artes. Acredito que não seja tão fácil para os docentes, e muito menos para os alunos, conseguir fazer tal relação por considerarem ser duas áreas tão distantes. No entanto acredito que não seja a distância das duas áreas que dificulte a sua relação, mas sim a falta de experiência de trabalhar as duas em conjunto. Um conteúdo muito provável [...] é a relatividade, haja visto a quantidade de filmes, documentários, literatura, músicas e pinturas que tratam de tal área da física, e também porque fala sobre o tempo, algo que o ser humano busca compreender. [...] a termodinâmica, pois é um tema que trata de um conceito que se faz muito presente nas concepções das pessoas, o calor e a temperatura
PFI-7	acredito que na parte de criação, como invenções e novas tecnologias
PFI-8	Existe uma linha bastante conhecida do uso da arte para explicar conceitos de física moderna utilizando obras do surrealismo. Ainda assim acredito que conceitos de óptica e mecânica possam ser aplicados a obras mais comuns e realistas.
PFI-9	Não consigo imaginar alguma possibilidade porque Arte é uma coisa muito subjetiva, heterogênea e sensorial ao passo que a Física, por sua natureza científica, é lógica e tenta afastar subjetividades.

De acordo com as respostas apresentadas na tabela podemos perceber o quanto é heterogênea a opinião dos PFI, mesmo se tratando da mesma turma de Licenciatura em Física. Por um lado, o PFI-9 classifica a Arte e a Física como polarizadas e, por isso, não consegue imaginar nenhuma relação, enquanto o PFI-5 e o PFI-6 citam inúmeros exemplos de onde observam essa relação sendo construída. A diferença entre as áreas realmente existe e é o que classifica sua particularidade enquanto área de conhecimento, contudo, é importante perceber que assim como as diferenças são marcantes, suas semelhanças também se apresentam na mesma medida. Discussões entre Ciência e Arte até o período classificado como Renascimento não tinham barreiras definidas e essas relações não se perderam ao longo do tempo, elas só foram abandonadas, é nesse sentido que a afirmação: *“Quanto mais profundamente olhamos para arte e ciência, mais difícil é de separá-las”*, de Hafner (1969) e reafirmada por Thomas Kuhn (2011), começam a fazer sentido.

No que se trata dos conteúdos citados, tivemos uma grande diversidade, o PFI-3 e PFI-6 apontaram a Relatividade como possibilidade de relação, também apareceram os conteúdos de Quântica (PFI-3), Óptica (PFI-8 e PFI-8), Termodinâmica (PFI-6); além disso, foram citados assuntos mais associados diretamente às artes como o processo de restauração de obras (PFI-4), filmes (PFI-6 e PFI-4), documentários (PFI-6) e o próprio processo criativo. Essas aproximações destacadas pelos PFI se tratando da Física moderna (Relatividade e Quântica) já foi apontado há muito tempo por Hafner (1969), que afirmava que se tanto a Arte como a Ciência abandonaram o mundo da forma familiar em busca de novas perspectivas e que acabaram encontrando linguagens muito abstratas, no que diz respeito a Arte e a Física Moderna, tanto que *“as mais novas imagens da ciência e da arte são facilmente confundidas[...] Suponha que uma microfotografia fosse incluída sem identificação em uma exposição de desenhos modernos. Não poderia ser elogiado e condenado por críticos profissionais, e recebido com a habitual apatia ou indignação por leigos”* (p. 390-391, tradução nossa).

Nessa continuidade, podemos perceber que pela concepção de um dos PFI a dificuldade de trabalhar as relações entre física e arte estão mais atreladas à falta de planejamento conjunto do que às diferenças entre as áreas: *“No entanto acredito que não seja a distância das duas áreas que dificulte a sua relação, mas sim a falta de experiência de trabalhar as duas em conjunto.”* (PFI-6). Por último, relacionando a Q12 no âmbito dessas discussões, foi possível perceber que a maioria dos PFI percebem que as relações entre Física e Artes pode trazer benefícios para sua futura atuação em sala de aula, a única resposta contrária a essa afirmação foi do PFI-7, que não percebia relação entre as áreas por considerá-las muito distintas.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões abordadas até aqui, podemos perceber que os licenciandos consideraram difícil trabalhar com atividades interdisciplinares, uma vez que sete PFI responderam positivamente a Q3, mas não consideraram nulos

seus conhecimentos sobre esse tipo de atividade. Além disso, a maioria dos PFI tiveram contato com atividades interdisciplinares em algum momento de suas trajetórias, e se manifestaram de algum modo no âmbito de seu curso de formação, seja por leituras de artigos, discussões ou propostas de atividades; porém esse contato é considerado muito incipiente. Mesmo com esses relatos 5, dos 9 licenciados, consideram-se preparados para abordar atividades desta natureza em sala de aula.

Na perspectiva das relações entre Física e Arte, a maioria dos PFI percebem que podem ser construídas e que poderiam trazer benefícios para sua futura atuação em sala de aula. Deste modo percebemos que atividades que relacionam Física com a Arte têm grandes possibilidades para serem abordadas no contexto da Formação de professores. Pois a maioria dos licenciandos, mesmo com pouco ou nenhum conhecimento, conseguiu fazer muitas relações entre as duas áreas. Além disso, pelos detalhes nas respostas do questionário, é possível perceber que esses estudantes têm algum grau de interesse em atividades interdisciplinares.

AGRADECIMENTOS

CAPES

REFERÊNCIAS

Amorim, D. S. e Gattás, M. L. (2007). Modelo de prática interdisciplinar em área na saúde. *Revista Medicina Ribeirão Preto*, 40(1) 82-84.

Bardin, L. (1979). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Persona.

Cachapuz, A. F. (2014). Arte e ciência no ensino das ciências. *Interações*, 10(31), 95-106.

Hafner, E. M. (1969). *The New Reality in Art and Science*. *Comparative Studies in Society and History*, 11(4), 385-397. 1969. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0010417500005442>.

Kleiman, A. B., Moraes, S. E. (1999). *Leitura e interdisciplinaridade: tecendo redes nos projetos da escola*. Campinas: Mercado das Letras

Kuhn, T. S. (2011). Comentários sobre a relação entre ciência e arte. En Kuhn, T. S.(1), *A Tensão Essencial*. São Paulo: Editora UNESP.

Lopes, C. A. e Barbosa, C. O. L. S. (2019). A interdisciplinaridade: alternativa para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem nas Universidades, *Sapientiae*, 5(1) 204-223.

Morin, E. (2002). *A cabeça bem-feita: Repensar a reforma, reformar o pensamento*, (7), Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Mozena, E. R. e Ostermann, F. (2014). Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. *Revista Ensaio*, 16(2), 185-206.

Sá, M. B. Z. e Santin Filho, O. (2016). *Possíveis Diálogos entre Arte e Ciência como forma de promover a Educação e Cultura Científicas*. Documento apresentado no 18 Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Salazar, D. (2002). Interdisciplinaridade, o resultado do desenvolvimento histórico da ciência. En González, S. A. M. e Reinoso, C. C. *Noções de sociologia, psicologia e pedagogia*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

