

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CÂMPUS ARARANGUÁ
LICENCIATURA EM FÍSICA

Ramires Cardoso Brocca

COR, DO PIGMENTO À DECOMPOSIÇÃO DA LUZ:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À
EDUCAÇÃO INFANTIL

Araranguá
2019

Ramires Cardoso Brocca

COR, DO PIGMENTO À DECOMPOSIÇÃO DA LUZ:
UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À
EDUCAÇÃO INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física.

Orientador: Prof. Me. Israel Müller dos Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Mônica Knöpker

Araranguá

2019

RESUMO

Considerando que o processo de ensino e aprendizagem na Educação Infantil deve despertar a curiosidade e aproximar a criança do universo social e cultural em que está inserida, bem como que o ensino de Ciências da Natureza tem papel fundamental nesse sentido, a pesquisa proposta neste trabalho tem como objetivo apresentar uma alternativa a fim de ensinar Física para crianças da Educação Infantil envolvendo situações de experimentação. Para tanto, planejamos, implementamos e avaliamos uma sequência didática, voltada a crianças de quatro e cinco anos, sobre a composição das cores seja como pigmento, seja como luz. Para a elaboração dessa sequência, tomamos como referencial metodológico os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti. Em adição, adotamos como referencial teórico algumas proposições de Vygotsky, no âmbito educacional, e de Gaspar, no tocante ao uso de experimentação no ensino de Ciências. Após a implementação da sequência didática, tornou-se possível dizer que o objetivo da pesquisa foi alcançado, pois ela possibilitou às crianças a compreensão dos conhecimentos abordados. Desse modo, avaliamos a proposta como uma possibilidade de introduzir o ensino de Física desde os primeiros anos da vida escolar dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Física na Educação Infantil. Ensino de cores para crianças. Experimentação no ensino de Ciências.

ABSTRACT

Considering the teaching-learning process in children's education should arouse curiosity and bring the child closer to the social and cultural universe in which he is inserted, as well as the teaching of Nature sciences, has a fundamental role in this sense, the research proposed in this work aims to present an alternative in order to teach Physics to children in the early childhood education involving situations of experimentation. To do so, planning, implementing and evaluating a didactic sequence, aimed at children of four or five years old, on the composition of colors, either as pigment or light. For the elaboration of this sequence, taking as methodological reference the three pedagogical moments by Delizoicov and Angotti. In addition, It was adopted as theoretical reference some propositions by Vygotsky in the educational field, and by Gaspar, with regards to the use of experimentation in the Science teaching after the implementation of didactic sequence, It became possible to say that the objective of the research was achieved, as It enabled the children to understand the knowledge addressed. Thus, It was avaluated the proposal as a possibility to introduce the teaching of Physics from the early years of the students' school life.

Keywords: Teaching Physics in Children's Education. Teaching colors to children. Experimentation in Science teaching

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores que, desde o começo, quando surgiu a ideia da pesquisa, me ajudaram norteando, incentivando e orientando para que eu obtivesse êxito em sua realização. Muito obrigado por terem aceitado o convite e por terem depositado em mim a confiança necessária para a execução deste trabalho.

Agradeço à minha família, em especial à minha esposa e aos meus filhos, pelo incentivo e paciência durante o desenrolar da investigação, assim como pela compreensão nos momentos de ausência.

Agradeço à direção e aos professores da escola em que a pesquisa foi implementada que, desde o primeiro momento, foram solícitos e atenciosos.

Enfim, agradeço a todos os professores e colegas do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Araranguá, que contribuíram para a minha formação no Curso de Licenciatura em Física.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
CÂMPUS ARARANGUÁ
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

ATA DE DEFESA

Ata de defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Licenciatura em Física

Aos 09 dias do mês de dezembro de 2019, com início às 14h00min e término às 16h00, no Câmpus Araranguá do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), teve lugar a sessão pública da defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de **Ramires Cardoso Brocca**, matrícula 1610025083, intitulada: “**COR, DO PIGMENTO À DECOMPOSIÇÃO DA LUZ: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À EDUCAÇÃO INFANTIL**” para a obtenção de graduado. A banca foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Me. Israel Müller dos Santos (Orientador), Profª. Dr. Mônica Knöpker (Coorientadora), Profª. Dr. Mirtes Lia Pereira Barbosa e Profª. Me. Silvana Fernandes. O ato teve início com a apresentação da Banca pelo Presidente, a seguir, passou a palavra ao aluno para expor o seu trabalho. Na sequência, os componentes da banca fizeram suas arguições, que foram respondidas pelo aluno. Ao término da defesa, a banca, após deliberação sigilosa, atribuiu o seguinte conceito: 10 e, à vista desses resultados, o Presidente declarou encerrada a defesa, lavrando-se a presente ata que vai assinada pelos professores, membros da banca examinadora, e que será entregue à Coordenação do Curso.

Araranguá, 09 de dezembro de 2019.

Assinatura dos membros da Banca:

Prof. Israel Müller dos Santos (presidente/orientador)

Prof. Mônica Knöpker (Coorientador)

Prof. Mirtes Lia Pereira Barbosa

Prof. Silvana Fernandes



FICHA DE APROVAÇÃO

Ficha de aprovação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de
Licenciatura em Física

Aluno: Ramires Cardoso Brocca
Cód. Matrícula: 1610025083
Curso de Licenciatura em Física.

Título: “COR, DO PIGMENTO À DECOMPOSIÇÃO DA LUZ: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA VOLTADA À EDUCAÇÃO INFANTIL”

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a obtenção do título de Licenciado em Física do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Araranguá.

Conceito: 10 (X) Aprovado () Reprovado

Banca examinadora

Prof. Israel Müller dos Santos (presidente/orientador)
Israel Müller dos Santos

Profª. Mônica Knöpker (Coorientadora)
Mônica Knöpker

Profª. Mirtes Lia Pereira Barbosa
Mirtes Lia Pereira Barbosa

Profª. Silvana Fernandes
Silvana Fernandes

Araranguá, 09 de dezembro de 2019.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	Algumas contribuições de Vygotsky para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem	15
3.2	Gaspar e o uso de experimentos para o ensino de Ciências	19
4	METODOLOGIA	21
4.1	Contextualização da Pesquisa	21
4.2	Os Três Momentos Pedagógicos	22
4.3	A Sequência Didática	23
4.4	Registro e análise dos dados	25
5	IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	27
5.1	Problematização inicial	27
5.1.1	Primeiro encontro.....	27
5.2	Organização do conhecimento	33
5.2.1	Segundo encontro.....	34
5.2.2	Terceiro encontro	39
5.2.3	Quarto encontro	43
5.2.4	Quinto encontro	48
5.2.5	Sexto encontro	53
5.2.6	Sétimo encontro	57
5.3	Aplicação do conhecimento	61
5.3.1	Oitavo encontro.....	61
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS	70
	APÊNDICES	74

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Educação Infantil representa a primeira etapa da Educação Básica. Ela é o início e o fundamento do processo educacional (BRASIL, 2018). Levando isso em consideração, vem se fortalecendo o entendimento de que essa etapa seria fundamental para ampliar o universo de experiências, conhecimentos e habilidades das crianças, associando e articulando os saberes construídos no ambiente da família e de sua comunidade com propostas pedagógicas educacionais (BRASIL, 2018). Desse modo, as instituições de ensino devem conhecer e trabalhar com diferentes culturas dialogando com a riqueza e a diversidade das famílias e da comunidade escolar.

Em complemento a isso, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI) as interações, as brincadeiras e as experiências a partir das quais as crianças podem construir e apropriar-se de conhecimentos possibilitando aprendizagens e socialização, precisam fazer parte das práticas pedagógicas desenvolvidas pelas Creches e Pré-escolas (BRASIL, 2009).

Ainda de acordo com as DCNEI, a criança é um sujeito que constrói sua identidade pessoal e coletiva interagindo com as práticas cotidianas vivenciadas. Dessa forma, ela brinca, imagina, fantasia, observa, experimenta e aprende, construindo saberes sobre a Natureza e a sociedade (BRASIL, 2009).

Ademais, é recomendado nesse documento que o processo de construção de conhecimentos nos Centros de Educação Infantil deve despertar a curiosidade e aproximar a criança do universo social e cultural em que está inserida, estimulando a curiosidade dos alunos a fim de não apenas responder suas dúvidas, mas criar condições de reflexão gerando novas questões e aprendizados.

Nesse sentido, vale lembrar que, para muitas crianças, os primeiros contatos com a Natureza despertam questionamentos, e as perguntas por mais simples que possam parecer tornam-se dúvidas inquietantes. Elas desejam saber, por exemplo, por que existe dia e noite? Por que hoje está frio e ontem foi quente? Da onde vem a chuva? Como se forma o arco-íris? Sendo assim, a BNCC reforça que é necessário que sejam oportunizadas experiências que permitam às crianças conhecerem a si mesmas e as relações com a Natureza, e, por consequência, a produção científica. Afinal, isso resultaria num processo de desenvolvimento mais natural e espontâneo (BRASIL, 2018).

Mas como isso seria possível? As DCNEI (BRASIL, 2009), a BNCC (BRASIL, 2018) e a Proposta Curricular do Município de Araranguá (ARARANGUÁ, 2014) dão algumas

pistas. Até porque, entre os propósitos desses documentos está o de orientar a formulação dos currículos das Escolas de Educação Infantil. Documentos esses que devem nortear o processo de ensino e aprendizagem, bem como auxiliar na organização e no desenvolvimento das práticas pedagógicas que serão desenvolvidas em sala de aula, inclusive no caso do ensino de Ciências da Natureza.

Nesse caso específico, tais documentos trazem orientações sobre a relação da criança e o mundo constituído de fenômenos naturais, enfatizando a curiosidade sobre o mundo físico, seu próprio corpo, os fenômenos atmosféricos, os animais, as plantas, as transformações da Natureza, os diferentes tipos de materiais e as possibilidades de sua manipulação. Levando isso em consideração, segundo BNCC,

A Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. [Isso porque,] Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (BRASIL, 2018, p. 41).

Consideramos importante, portanto, ensinar Física para as crianças dessa etapa da Educação Básica, uma vez que as aulas de tal componente curricular podem se tornar potentes nesse sentido desde que as estratégias metodológicas utilizadas nesses momentos possibilitem a ampliação dos conhecimentos da criança sobre o mundo físico. Uma das estratégias metodológicas que parece cumprir tal requisito é a experimentação, porém essa não seria sua única qualidade. Afinal, para Malacarne e Strieder (2009), o uso da experimentação em sala de aula possui a capacidade de motivar os alunos, estimulando a reflexão e possibilitando sua participação ativa no desenvolvimento das aulas. Em complemento a isso, Gaspar (1995) afirma que as experiências oportunizam uma sensação de participação pessoal nas descobertas científicas, o que contribui de forma significativa no processo de aprendizagem. Além disso, para esse autor, a experimentação organizada como estratégia de descoberta torna o estudante capaz de reconstruir o conhecimento científico através da interação com o meio.

No entanto, conforme Bastos *et al.* (2015), devido à formação dos pedagogos possuir um caráter polivalente, algumas áreas acabam sendo menos trabalhadas por esses profissionais do que outras, entre elas, a área das Ciências da Natureza. Do mesmo modo, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que a grande maioria dos pedagogos possui dificuldades em ensinar Ciências. Como justificativa para isso, eles apontam que, nos cursos de Pedagogia, por mais que os graduandos aprendam conteúdos e metodologias

referentes às diversas áreas, há uma priorização no tocante à alfabetização, deixando em segundo plano outras áreas como Física, Química e Biologia.

Frente ao exposto, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem o objetivo de responder ao seguinte problema de pesquisa: *Como seria possível ensinar Física para crianças da Educação Infantil por meio de situações que envolvam experimentação?* Para tanto, planejamos, implementamos e avaliamos uma sequência didática (SD), voltada a crianças de quatro e cinco anos, sobre a composição das cores seja como pigmento, seja como luz. Para a elaboração dessa sequência, tomamos como referencial metodológico os Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1994). Em adição, adotamos como referencial teórico algumas proposições de Vygotsky (2005), no âmbito educacional, e de Gaspar (1995), no tocante ao uso de experimentação no ensino de Ciências. Justamente a fim de expormos o caminho trilhado ao longo da investigação, apresentaremos os próximos capítulos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ao iniciar uma pesquisa sobre determinado tema, é fundamental que saibamos o que já foi pesquisado sobre ele. Nesse sentido, realizamos uma revisão de literatura em revistas científicas a fim de encontrar artigos que abordassem o assunto deste TCC. Ademais, isso nos permite pôr à prova a originalidade de pesquisa e auxilia na identificação de estudos que possam servir de fundamentação e/ou inspiração.

De acordo com o problema a ser pesquisado, os periódicos escolhidos para a revisão foram a *Revista Ciência & Educação*, a *Revista Brasileira de Ensino de Física*, o *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciência*, a *Revista de Ensino de Ciência e Matemática*, a *Amazônia: Revista de Educação em Ciência e Matemática*, a *Arete: Revista Amazônica de Ensino de Ciência*, o *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, a *Revista Investigações em Ensino de Ciência*, a *Revista Educação, Saúde e Ambiente*, a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, a *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, a *Revista Experiência em Ensino de Ciência*, a *Revista Ciência & Ideia*, a *Tear - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia* e a *Ensino de Ciência e tecnologia em Revista*.

Com o objetivo de orientar a busca por artigos, inicialmente selecionamos o descritor *Ensino de Ciências na Educação Infantil* e, posteriormente, usamos o descritor *Ensino de Cores para Crianças*, ambos por meio das ferramentas de busca dos referidos periódicos. Importante ressaltar que iniciamos a pesquisa com um recorte dos últimos dez anos (2009 a 2019), porém, como encontramos poucas pesquisas publicadas com os descritores, decidimos por não limitar o ano de publicação.

Como resultado, referente ao primeiro descritor, identificamos sete artigos entre as revistas pesquisadas. Ao analisá-los, percebemos que seria possível organizá-los em três grupos. O primeiro aborda o ensino de Ciências da Natureza para crianças, tendo como base a Biologia, como é o caso da pesquisa de Coutinho *et al.* (2014), Miranda *et al.* (2010), Navarro e Domingues (2009) e Domingues (2009). O segundo grupo possui outros dois artigos que tratam mais especificamente sobre a formação de professores para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil. Bastos *et al.* (2015) investigaram a formação do pedagogo e o ensino de Ciências e Darroz, Lorenzon e Rosa (2014), a presença dos conhecimentos físicos nas práticas pedagógicas dos docentes. Por fim, o terceiro grupo possui apenas um artigo com um estudo relacionado à área da Física. Bruch e Ribeiro (2018), procuraram verificar como o conteúdo de Ciências da Natureza pode ser motivador, por meio de atividades lúdicas e experiências.

Conforme apresentado, o primeiro grupo é constituído de artigos relacionados à Biologia. Coutinho *et al* (2014) buscaram elucidar as aprendizagens através do contato direto com a Natureza por meio de um lupa. Os pesquisadores sugeriram que as crianças de cinco anos investigassem o que poderia ser encontrado no jardim da instituição. Como resultado, os autores perceberam o interesse das crianças pela atividade, o aprendizado através de uma nova forma de ver o mundo e a possibilidade de novos elementos mudarem as metodologias e práticas da Educação Infantil.

Ainda sobre a interação com a Natureza, Miranda *et al.* (2010), por meio de atividades lúdicas, procuraram despertar a importância do cuidado com os seres vivos, bem como a preservação ambiental. A sequência didática foi toda planejada tendo como tema a cadeia alimentar. Durante as aulas as crianças puderam identificar as semelhanças e diferenças dos hábitos alimentares dos animais despertando a importância do cuidado com os animais e as plantas.

Em contrapartida, as pesquisas de Navarro e Dominguez (2009) e Dominguez (2009), destacam que o uso de imagens e vídeos pode contribuir para construção do conhecimento sobre os seres vivos, e fazer aproximações entre os conhecimentos científicos e a Natureza que nos cerca, mostrando uma maneira de trabalhar Ciência com as crianças.

Com um viés um pouco diferente do anterior, no segundo grupo encontramos duas pesquisas que abordam mais especificamente a formação dos docentes para o ensino de Ciências da Natureza na Educação Infantil. Levando em consideração que os professores que atuam na Educação Infantil são formados para atuar em diversas áreas do conhecimento, Bastos *et al.* (2015) investigaram por meio de entrevistas, formadores do curso de Pedagogia com o objetivo de saber como esses profissionais veem a formação do pedagogo no que se refere ao ensino de Ciências. Baseado nas perguntas “O quê? Para quê? Por que ensinar Ciências?”, ao final da pesquisa, os autores concluíram que os docentes compreendem os problemas formativos na área de Ciência nos cursos de Pedagogia; contudo, os pesquisadores possuem uma dificuldade em apontar soluções, apesar de considerá-las necessárias. Já Darroz, Lorenzon e Rosa (2014), buscaram investigar como estão inseridos os conceitos do conhecimento científico nas metodologias utilizadas por um grupo de professores da Educação Infantil. Também, através de questionários, os autores perceberam que alguns docentes têm a percepção da importância de desenvolver estratégias que contribuam para a construção do conhecimento científico. Além desses, outros mencionaram que planejam suas metodologias com atividades na área de Ciência, porém não souberam explicar quais os objetivos que buscam com a estratégia de ensino.

Por fim, encontramos apenas uma pesquisa relacionada à área da Física. Nessa pesquisa, Bruch e Ribeiro (2018) procuraram verificar como o conteúdo de Ciências da Natureza pode ser motivador, por meio de atividades lúdicas e experiências. Durante a pesquisa, a metodologia valorizou desde as concepções prévias das crianças, como também brincadeiras e experimentação. Nesse contexto, as experiências podem despertar a curiosidade e o interesse das crianças propiciando situações de investigação. Com o título *Da chuva ao arco-íris: introduzindo a pesquisa na sala de aula da Educação Infantil*, os autores partiram de perguntas como “De onde vem a água?” e “Qual a finalidade da água?” para introduzir o tema e, posteriormente, trabalhar a formação da chuva. Nos momentos seguintes, os autores, através de experimentação, demonstraram o fenômeno da decomposição de cores. Desse modo, a partir dos resultados da pesquisa, as experiências práticas possibilitaram a proximidade entre as teorias e o aprendizado lúdico (BRUSH; RIBEIRO, 2018), mostrando que é possível a inserção de atividades experimentais na Educação Infantil de modo a favorecer a aprendizagem de Ciência da Natureza.

Levando em consideração os resultados obtidos nesta revisão de literatura, percebemos a necessidade da realização de estudos que problematizem o ensino de Ciências na Educação Infantil, mais ainda no caso da Física, o que sugere que esta pesquisa guarda certo grau de ineditismo. Afinal, ela se propõe justamente a apresentar uma alternativa a fim de ensinar Física para crianças dessa etapa da Educação Básica.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Algumas contribuições de Vygotsky para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem

Vygotsky (1896-1934) deixou importantes contribuições para a área da Educação, principalmente no campo da aprendizagem. De acordo com Oliveira (2011), autora que tem se dedicado a estudar essas contribuições, uma das formas de compreendermos a concepção de Vygotsky sobre o desenvolvimento humano é a partir do que ele denominou de planos genéticos de desenvolvimento. Para o autor, haveria quatro planos genéticos de desenvolvimento que, juntos, caracterizariam o funcionamento psicológico do ser humano, quais sejam: a) filogênese (história da espécie humana); b) ontogênese (história do indivíduo da espécie humana); c) sociogênese (história cultural do meio em que o indivíduo da espécie humana está inserido); e d) microgênese (história de cada fenômeno psicológico de cada indivíduo da espécie humana).

Esses planos tornam-se relevantes para compreendermos a concepção de Vygotsky sobre o desenvolvimento humano, pois eles deixam claro que, para o autor, o funcionamento psicológico não é inato, mas também não é recebido pelas pessoas como um “pacote pronto” do meio social (OLIVEIRA, 2011). Afinal, conforme Oliveira (2011), os dois primeiros planos (filogênese e ontogênese) são de natureza mais biológica, visto que eles dizem respeito à pertinência do homem à espécie, e os demais planos (sociogênese e microgênese) estão relacionados de modo mais próximo às vivências do sujeito. Sendo assim, é possível dizer que, para Vygotsky, o funcionamento psicológico é o resultado de uma combinação entre fatores oriundos do sujeito e fatores advindos de seu meio social.

Ele é considerado, portanto um dos autores que defendem a proposição interacionista de desenvolvimento. Vygotsky valoriza que, variando o ambiente social, se variará também o desenvolvimento do sujeito. Em consequência disso, ele não aceita a existência de uma visão única e universal de desenvolvimento humano (DAVIS; OLIVEIRA, 2010).

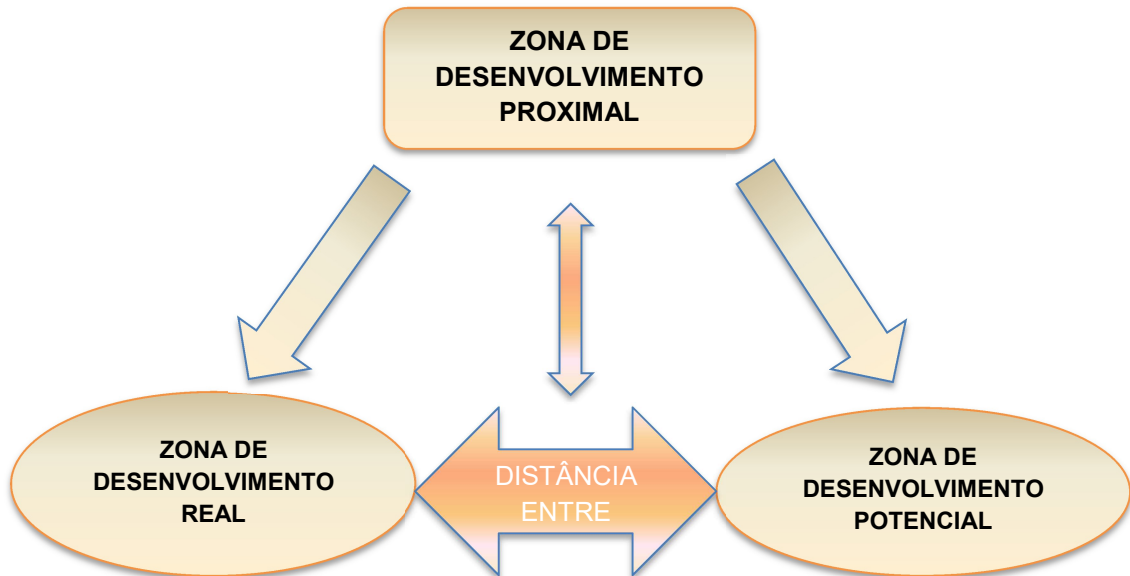
Ainda em relação aos planos genéticos, é importante destacar que, de acordo com Oliveira (2011), o plano denominado microgênese seria a “porta aberta” na teoria de Vygotsky para o não-determinismo. Isso porque, tanto o plano filogênese quanto o ontogênese carregariam um certo determinismo biológico, posto que o sujeito estaria atrelado às potencialidades e limitações de sua espécie, no primeiro caso, ou ao seu momento de desenvolvimento como ser daquela espécie, no segundo caso. Algo que também aconteceria

no plano intitulado sociogênese, uma vez que o sujeito seria de certa forma, limitado/potencializado pelo contexto cultural em que está inserido. Já no plano microgênese, por estar ligado ao entendimento de que cada fenômeno tem a sua história e que a história de cada um é diversa da do outro, seria a partir dele que se constituiria, em especial, a singularidade das pessoas e, conseqüentemente, a heterogeneidade entre os seres humanos.

No sentido de explicar o plano microgênese, Oliveira (2011) dá o exemplo do processo pelo qual a criança passa ao aprender a amarrar um sapato. Segundo a autora, entre não saber amarrar o sapato e saber amarrá-lo, algo acontece e um tempo se passa. Olhar de uma forma micro para a história desse fenômeno no intuito de compreendê-lo, seria olhar para a microgênese do aprender a amarrar o sapato. Essa explicação remete a um dos aspectos centrais da teoria de Vygotsky relacionados à aprendizagem, qual seja, o fato de que o desenvolvimento deveria ser visto de maneira prospectiva e não retrospectiva. Em outras palavras, deveríamos nos atentar àquilo que ainda não aconteceu, que está em processo, que está por acontecer, não àquilo que já está pronto, que a criança já é capaz de fazer de modo autônomo. Isso porque, é ali que o desenvolvimento estaria efervescente em termos de um fenômeno a ser compreendido, bem como é ali que deve acontecer a intervenção pedagógica (OLIVEIRA, 2011).

Vale frisar que o referido aspecto, segundo Oliveira (2011), seria materializado por meio do conceito de zona de desenvolvimento proximal, que trata da interação entre aprendizado e desenvolvimento. Para explicar essa zona, Vygotsky (2005) refere-se a outros dois conceitos: zona de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento potencial. A zona de desenvolvimento real concerne ao nível de desenvolvimento até o qual a criança já chegou, isto é, às aprendizagens concretizadas por ela, aos desafios que ela resolve de forma autônoma. Já a zona de desenvolvimento potencial diz respeito às aprendizagens que ela ainda não consolidou, mas que é possível cogitar que estão próximas de serem consolidadas, visto que a criança consegue se relacionar com os objetos de conhecimento e de ação com a intervenção de um parceiro mais experiente (OLIVEIRA, 2011). E ao que corresponde a zona de desenvolvimento proximal? Corresponde justamente ao intervalo entre aquilo que “está pronto” e aquilo está presente no sujeito (OLIVEIRA, 2011). Ou, dito de outro modo, corresponde à distância entre a zona de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento potencial, como exposto na figura 1.

Figura 1 – Representação da ZDP



Fonte: Figura elaborada pelos autores.

Levando os conceitos supracitados em consideração, aquilo que a criança pode fazer com o auxílio de outro hoje, posteriormente ela será capaz de fazer sozinha. Mas como isso será possível? Por meio da intervenção de outras pessoas em seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 2005). Afinal, as interações sociais são fundamentais para o progresso cognitivo e psicológico do sujeito, uma vez que, durante sua vida, ele vai atribuindo significados às coisas por meio das interações que ocorrem em seu ambiente social e, em consequência disso, vai incorporando aspectos culturais da sua realidade que impactam em seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 2003). Entretanto, vale lembrar que essa interação necessita de, pelo menos duas pessoas trocando informações, podendo ser, por exemplo, um adulto e uma criança ou mesmo duas crianças (VYGOTSKY, 2003). Outro ponto a ser lembrado é que a interação social não é uma via de mão única. Pelo contrário, segundo Neves e Damiani (2006), ela é uma troca recíproca que se estabelece durante toda a vida.

A questão da intervenção no desenvolvimento dos sujeitos remete a outro aspecto central da teoria de Vygotsky, a saber: o conceito de mediação. Como afirma Oliveira (2011), a mediação pode ser entendida como um processo de intervenção, de intermediação entre uma coisa e outra. Compreendendo que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada, Vygotsky (2003), propõe a existência de dois tipos de mediação: por instrumentos e por signos. A mediação por instrumentos refere-se à utilização de ferramentas ou instrumentos intermediários para relacionar-se com o mundo. Esses

artefatos fariam a mediação entre a ação concreta do sujeito sobre o mundo e o mundo. Um exemplo desse tipo de mediação seria o uso de um machado (instrumento) para cortar uma árvore. Outro seria a utilização de uma faca (instrumento) para cortar um pão (OLIVEIRA, 2011). Diferentemente da mediação por instrumentos, a mediação por signos diz respeito a um tipo de mediação de natureza simbólica. Ao abordá-la, Oliveira (2011) indica que haveria uma primeira forma desse tipo de mediação que ainda teria uma existência concreta, por exemplo, quando trocamos o anel de dedo para lembrar de fazer alguma coisa. Esse ato não está ligado diretamente ao que se deseja fazer, portanto, age em um plano simbólico, mas ainda estaria marcado em um mundo concreto fora do sujeito. Já a segunda forma estaria em um plano totalmente simbólico. Nela, os signos seriam internalizados pelo sujeito e funcionariam como mediadores simbólicos dentro do sistema psicológico. Cumpre salientar que essa forma de mediação só é possível pela capacidade humana de representação mental que permite aos sujeitos transitarem por um mundo que é apenas simbólico. Ao exemplificar esse tipo de mediação, Oliveira (2011) cita o fato de que, ao nos depararmos com um objeto, ele nos remete a algo de natureza simbólica que está dentro da nossa cabeça, isto é, nos remete a uma representação das coisas do mundo que não são o próprio mundo.

Para compreender a questão da mediação simbólica proposta por Vygotsky, Oliveira (2011) menciona possíveis formas de mediação entre uma criança e a chama de uma vela. Segundo a autora, em um primeiro momento, a criança pode colocar o dedo na chama da vela, se queimar e sentir dor. Assim, ela estabelecerá uma relação direta com o mundo, ou seja, uma relação não mediada. Numa próxima experiência, a criança pode ver a vela, chegar com o dedo próximo da chama e tirá-lo antes de se queimar por lembrar-se da dor. Nesse caso, sua ação está sendo mediada pela lembrança da experiência passada. Há ainda a possibilidade da mãe da criança falar para ela não colocar o dedo na chama da vela, pois isso a machucará e a criança obedecerá a mãe. Desse modo, sua ação será mediada não pela própria experiência com a chama da vela, mas pela informação que ela recebeu de uma outra pessoa.

Por fim, é interessante destacar que tanto a mediação entre a criança e o conhecimento pela própria experiência quanto a mediação pela experiência dos outros pode (e deve) acontecer no contexto escolar, desde que as práticas pedagógicas sejam potentes nesse sentido. Justamente por isso, mesmo não sendo o único mediador, já que os pares também devem exercer essa função, o professor possui um papel relevante em sala de aula. Afinal, ele é o responsável por conduzir as atividades no sentido de possibilitar aos estudantes vivências necessárias para o desenvolvimento de suas aprendizagens, inclusive proporcionando situações que permitam a troca entre os pares. Esse, seria um dos papéis da escola fazer a

criança avançar na sua compreensão de mundo e, nesse sentido, caberia aos docentes ofertarem experiências que, ao impactarem na zona de desenvolvimento proximal da criança, provocariam avanços que dificilmente ocorreriam de forma espontânea (FELIPE, 2010).

3.2 Gaspar e o uso de experimentos para o ensino de Ciências

É certa a importância das atividades experimentais no contexto didático metodológico para a aprendizagem dos conceitos das Ciências da Natureza em função da motivação que elas trazem ao processo de ensino-aprendizagem (LEIRIA; MATARUCO, 2015). Sendo assim, a realização de experimentos ajuda a aproximar os conteúdos estudados em sala de aula. Nesse contexto, a experimentação durante as aulas se faz necessária por despertar o interesse pela Ciência nos alunos primeiro para compreensão dos fenômenos naturais (ALVES, 2000), e segundo tornarem mais compreensível os conteúdos abordados teoricamente.

Ademais, a prática aliada à teoria, segundo Gaspar (2005), faz muita diferença para uma aula contextualizada, na qual os alunos conseguem visualizar a importância dos conteúdos abordados no ensino de Ciências, além de interpretar com maior clareza o tema estudado. O autor ainda reforça a necessidade da experimentação como instrumento de ensino, porque estimula o interesse dos alunos analisando certas questões como se fizessem parte da Ciência, além de desenvolver habilidades que não são trabalhadas em aulas teóricas (GASPAR, 2005).

Nesse contexto, Gaspar (2005) afirma que a atividade experimental deve propiciar aos alunos a redescoberta da Ciência, de seus princípios e de suas leis. Conforme Alves “a experimentação é um fazer elaborado, construído, negociado historicamente, que possibilita através de processos internos próprios estabelecerem verdades científicas” (ALVES, 2000, p. 150). Sendo assim, a experimentação é importante durante a apresentação dos conteúdos das disciplinas da área de Ciências da Natureza, e no caso particular da Física, é um recurso utilizado para materializar um conceito, tornando-se um facilitador da abstração.

Além de ajudar a promover a reflexão pelos alunos, Gaspar (2005) destaca que a atividade experimental tem vantagens sobre a teórica, porém ambas devem caminhar juntas, pois uma é complemento da outra. A experimentação prioriza o contato dos alunos com os fenômenos físicos possibilitando a criação dos modelos que tenham sentidos para eles a partir da teoria e de suas próprias observações. Em adição, Angotti (1992) reforça uma necessidade de ajustar a teoria com a realidade, sendo a Ciência uma troca entre experimento e teoria, na

qual não há uma verdade final a ser alcançada, mas uma teoria servindo para organizar os fatos e os experimentos, adaptando-se à realidade.

Em complemento às ideias anteriores, Alves (2000) acredita que há uma contribuição para melhoria no aprendizado introduzindo as aulas práticas no currículo, porém na maioria dos casos não é a solução para todos os problemas relacionados ao ensino. Ademais, Gaspar (2005) enfatiza que a experimentação associada às concepções prévias desempenham um papel muito importante para o aperfeiçoamento dos conceitos científicos, uma vez que,

Para entender a Ciência contextualmente correta, ou seja, a Ciência dos cientistas, o aluno deve libertar-se da Ciência do senso comum, que lhe fornece as estruturas mentais alternativas. Para isso é necessário, numa primeira etapa, que o professor conheça as concepções dos alunos e, em seguida, planeje atividades experimentais que as removam e as substituam pelas concepções cientificamente corretas (GASPAR, 2005, p. 17).

Isso equivale a dizer que “no pensamento vygotskiano, [...] trata-se apenas de uma nova estrutura inevitável na construção de uma nova estrutura mental, que, sendo incompleta, ainda não pode prescindir da antiga” (GASPAR, 2005, p 22).

Nesse sentido, na Pedagogia vygotskiana o objetivo fundamental das atividades teóricas e experimentais é promover as interações sociais que permitam o ensino de um determinado conteúdo. Sendo assim, Gaspar (2005), corrobora relatando que os experimentos podem contribuir para a interação social, uma vez que nas atividades experimentais todos discutem em grupo ideias e hipóteses, tentando responder as mesmas perguntas. Da mesma forma, durante a atividade experimental, não se pode desprezar fatores ambientais, como temperatura, atrito, umidade e etc, sendo que os ajustes, adaptações e imprevistos também são objetos de questionamentos, enriquecendo a interação social.

Por fim, o autor diz que não é possível com atividades experimentais didáticas, verificar ou redescobrir todos os princípios físicos, porém é possível usar esse recurso para explicar ou ilustrar esses princípios ou modelos científicos (GASPAR, 2005), uma vez que envolve o aluno com a possibilidade de uma resposta para o problema que está sendo estudado desencadeando uma interação social mais rica, motivadora e, conseqüentemente, mais eficaz.

4 METODOLOGIA

4.1 Contextualização da Pesquisa

O presente trabalho apresenta natureza qualitativa. Lüdke e André (2014) ressaltam que nas pesquisas qualitativas a conclusão do problema que está sendo estudado nem sempre traz respostas objetivas, mas evidências que possam compreender o objeto de estudo. Nesse sentido, Gerhardt e Silveira (2009) afirmam que o propósito não é contabilizar quantidades como resultado, mas sim conseguir compreender o comportamento de determinado grupo-alvo. Os autores ainda reforçam que o objetivo da amostra é produzir novas informações aprofundadas e ilustrativas.

Nesse sentido, a pesquisa foi implementada através de uma SD em uma turma de Pré-escolar II de uma escola da rede municipal de Araranguá, no Estado de Santa Catarina. A instituição oferece, além da Pré-escola, os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, nos períodos matutino e vespertino.

Optamos por uma turma de Pré-escolar II por essa ser a última etapa da Educação Infantil e, por consequência, a transição para o Ensino Fundamental. Ademais, de acordo com a BNCC, a introdução das Ciências da Natureza colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, bem como para o reconhecimento do homem como parte do universo e como indivíduo (BRASIL, 2018). Somado a isso, concordamos com Kindel (2012) quando ela afirma que muitas crianças que frequentam a Educação Infantil compartilham saberes sem relacioná-los com o mundo natural. Assim sendo, a autora ainda resalta que as propostas de trabalho devem ser cada vez mais criativas e diversificadas a fim de que tenham significado para as crianças. Além disso, não encontramos na revisão de literatura estudos e investigações envolvendo o ensino de Física em turmas de Pré-escolar.

Com relação ao tema a ser abordado, escolhemos trabalhar a luz e sua decomposição em cores, uma vez que, na pesquisa pelo descritor *Ensino de Cores para Crianças*, não encontramos investigações sobre o assunto. Somado a isso, o DCNEI (BRASIL, 2009), a BNCC (BRASIL, 2018) e a Proposta Curricular do Município de Araranguá (ARARANGUÁ, 2014), possuem diretrizes e normas que auxiliam na organização e no desenvolvimento das práticas pedagógicas que serão desenvolvidas em sala de aula, inclusive no caso do ensino de Ciências da Natureza.

4.2 Os Três Momentos Pedagógicos

Em relação ao referencial metodológico, optamos usar a Metodologia do Ensino de Ciências de Delizoicov e Angotti (1994) chamada Três Momentos Pedagógicos. Tal metodologia se baseia em etapas que são a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento. Ainda segundo os autores, os Três Momentos Pedagógicos podem tornar o estudante um participante ativo no processo de construção do conhecimento por meio de suas dúvidas e concepções prévias expostas ao longo das aulas, fazendo com que o conhecimento construído passe a ter um significado maior para ele.

Num primeiro momento, a Problematização Inicial se caracteriza por mostrar tópicos de situações reais vivenciadas pelos alunos com relação ao tema abordado. Delizoicov e Angotti (1994) relatam que é importante nessa etapa lançar dúvidas e questões que serão respondidas durante o processo de ensino e aprendizagem. Ainda nessa primeira etapa, a função do professor é identificar as concepções prévias sobre o tema e assim organizar as aulas, buscando o questionamento dos alunos em relação a suas próprias dúvidas. Sendo assim, é essencial, de acordo com Delizoicov e Angotti (1992), que o professor conheça os conceitos científicos a serem abordados e tome cuidado para não fornecer as respostas, sendo apenas um questionador e provocador das dúvidas a fim de identificar as lacunas e as limitações do conhecimento que está sendo expresso.

A próxima etapa, denominada Organização do Conhecimento, de acordo com Delizoicov e Angotti (1994), acontece de forma que os saberes necessários para a compreensão do tema sugerido na Problematização Inicial devem ser estudados sob a orientação do docente. Sendo assim, o professor nessa fase pode empregar técnicas de ensino diversificadas como experiências, trabalhos em grupo, aulas dialogadas, vídeos, e, no caso específico dessa pesquisa, as brincadeiras. De acordo com Queiroz e Maciel (2006), o faz de conta promove a representação e a metarepresentação no desenvolvimento da criança. Nesse sentido os autores relatam que as brincadeiras permitem vivenciar o lúdico tornando a criança capaz de desenvolver seu potencial criativo. Por concordar com os autores, foram planejadas, para serem desenvolvidas nessa etapa da SD, histórias de faz de conta, brincadeiras e demais atividades lúdicas.

No terceiro momento, Aplicação do Conhecimento consiste em identificar em quais contextos ou situações podemos empregar os conceitos e aprendizados adquiridos durante as aulas. Segundo Delizoicov e Angotti (1994), o aluno tem a possibilidade de compreender a Situação Problema, respondendo às questões iniciais a partir do conhecimento científico,

aplicando esses conhecimentos no cotidiano. Ainda nessa etapa, podemos avaliar o que foi realizado nas duas etapas anteriores, possibilitando um olhar crítico dos alunos frente às várias situações reais que eles possam encontrar no seu cotidiano, fundamentado no conhecimento que acabam de construir.

4.3 A Sequência Didática

A SD, fundamentada metodologicamente nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1994), foi planejada para ser implementada em oito encontros. Ademais, é importante destacar que procuramos fundamentar o planejamento dessa SD nos referenciais teóricos de Vygotsky (2003) e Gaspar (2005), como evidenciamos na seção anterior.

Com o viés de estabelecer uma relação com as crianças e planejar a SD de acordo com o contexto dos alunos, observamos dezesseis horas aulas antes da implementação. Durante as observações, percebemos que a classe era composta por dezesseis crianças de quatro a cinco anos, sendo oito meninas e oito meninos. Vale ressaltar que, de modo geral, as crianças realizaram as atividades sugeridas pela professora regente e demonstraram compreender e diferenciar números, letras e cores.

Além disso, no final das observações, entregamos para os alunos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)¹, direcionado aos pais ou representantes legais para que assinassem se concordassem com a participação da respectiva criança na pesquisa.

A contextualização da SD foi baseada na história cujo personagem principal é o ET Flint. Esse personagem foi criado anteriormente pelos docentes e discentes do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus de Araranguá, com intuito de problematizar questões referentes a alguns fenômenos físicos do Planeta Terra, na implementação de um estágio supervisionado. O personagem já foi utilizado nessa oportunidade, representado por uma pessoa vestida e caracterizada de ET.

Na SD o ET busca respostas para suas dúvidas em relação à formação do arco-íris na Terra. Desse modo, na Problematização Inicial narramos a história do personagem e suas dúvidas sobre a formação do arco-íris, e no final da aula solicitamos ajuda das crianças para solucionar a dúvida do ET Flint.

¹ O TCLE encontra-se no Apêndice A.

Nos encontros que correspondem à Organização do Conhecimento foram realizadas atividades individuais e em grupos, bem como brincadeiras, visualizações de desenhos animados e vídeos, trabalhos com guache e corantes e experimentos de decomposição da luz, com o objetivo de identificar as cores e perceber as misturas enquanto pigmento e luz.

Por fim, a Aplicação do Conhecimento teve a participação do personagem que visitou a turma e procurou entender com as explicações das crianças como acontece o fenômeno. Nesse último encontro, o objetivo é ensinar ao Flint de que maneira se forma o arco-íris, distinguindo a cor como pigmento e como luz.

A partir dessas proposições, implementamos a SD exposta no Quadro 1:

Quadro 1 – Resumo da Sequência Didática

MOMENTO PEDAGÓGICO	ENCONTRO	OBJETIVO	ATIVIDADE(S)
Problematização Inicial	1	Expressar seus conhecimentos prévios.	- <i>Construção dos crachás;</i> - <i>História do Arco-íris;</i> - <i>Corrida de Foguetes (combinações);</i> - <i>Vamos pintar o arco-íris.</i>
Organização do Conhecimento	2	Identificar as cores.	- <i>Presente para o Flint (portfólio);</i> - <i>Brincando com as cores e as Frutas;</i> - <i>Corrida das cores;</i> - <i>Desenho colorido para o Flint.</i>
	3	Perceber a mistura de cores enquanto pigmento.	- <i>Iniciar a Montagem do Portfólio;</i> - <i>O amarelo que virou Verde (episódio do Show da Luna);</i> - <i>Vamos fazer o que a Luna fez?;</i> - <i>Vamos misturar todas as cores.</i>
	4	Perceber a mistura de cores enquanto pigmento.	- <i>Continuar a Montagem do Portfólio;</i> - <i>Experimento das cores que andam;</i> - <i>Relatório de atividade experimental;</i> - <i>Experimento da garrafa mágica.</i>
	5	Perceber a mistura de cores enquanto luz.	- <i>Continuar a Montagem do Portfólio;</i> - <i>O Sol, a chuva e o arco-íris</i> (continuação da história do 1º encontro) - <i>Vídeo As cores do arco-íris;</i>

			<ul style="list-style-type: none"> - <i>Experimento da Lâmpada incandescente e DVD;</i> - <i>Decomposição da luz com o Prisma;</i> - <i>Desenhe o que você viu no experimento.</i>
	6	Perceber a mistura de cores enquanto luz.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Como o arco-íris se forma no céu? (revisão);</i> - <i>Maquete do Prisma;</i> (atividade com toda a turma); - <i>Maquete do Prisma;</i> (atividade individual); - <i>Continuar a Montagem do Portfólio;</i>
	7	Perceber a mistura de cores enquanto luz.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Experimento do Disco de Newton;</i> - <i>Representação do Disco de Newton;</i> - <i>Misturando as cores com o aplicativo;</i> - <i>Caixa Mágica;</i> - <i>Mistura de luzes com lanternas;</i> - <i>Representação dos experimentos.</i>
Aplicação do conhecimento	8	Expressar os conhecimentos construídos no decorrer da SD.	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Desenho de um novo arco-íris;</i> - <i>Visita do personagem Flint à escola;</i> - <i>Livro de Presente (portfólio);</i> - <i>Ensinar ao Flint como reproduzir o arco-íris como pigmento e como luz.</i>

Fonte: Quadro elaborado pelos autores, 2019.

4.4 Registro e análise dos dados

No tocante à coleta de dados, durante a implementação da SD, realizamos gravações audiovisuais. Isso porque, de acordo com Garcez, Duarte e Einsenberg (2011), a videogravação é um recurso interessante, pois todo o material coletado pode ser analisado posteriormente. Os autores ainda reforçam que, os usos do recurso de gravações audiovisuais são os mais adequados quando se trabalha com crianças, uma vez que elas falam, brincam e interagem ao mesmo tempo, sendo esse recurso o mais adequado para registrar os dados da pesquisa.

Outro recurso a ser utilizado nesse sentido foi o diário de bordo por considerarmos uma estratégia relevante para documentar as experiências vividas em sala de aula em registro escrito, visto que, segundo Alves (2004), a escrita do Diário de Bordo possibilita a organização do pensamento, a retomada, a sistematização e a reflexão das experiências vivenciadas no contexto escolar. Essa ferramenta ainda possibilita o registro das impressões do professor no decorrer das aulas (ALVES, 2004), podendo posteriormente auxiliar nos planejamentos dos próximos encontros.

5 IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo relataremos como ocorreu a implementação da SD, bem como, ao longo desse processo, apresentaremos a análise dos dados coletados no decorrer dos encontros. Levando em consideração que tomamos como referência teórico-metodológica os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1994), o organizamos em três seções, quais sejam: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Antes disso, cabe destacar que os alunos não serão identificados em nenhuma dessas seções por seus nomes e sim por letras, isto é, A, B,C, D [...], P.

5.1 Problematização Inicial

A problematização inicial se caracteriza por apresentar aos alunos situações cotidianas para que se inicie a discussão com relação ao tema abordado na SD (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994). Nesse sentido, no primeiro encontro, realizamos tanto uma socialização quanto propomos atividades que propiciassem às crianças explorarem suas opiniões acerca do tema abordado na SD. Nosso objetivo nesse momento era que os alunos expressassem seus conhecimentos prévios sobre cores e arco-íris. Para alcançá-lo, organizamos uma discussão sem trazer respostas prontas, pois, conforme Delizoicov e Angotti (1994), o papel do professor durante a problematização inicial é diagnosticar apenas o que os estudantes já sabem e pensam sobre uma determinada situação. Durante essa discussão, foram apresentados os questionamentos que guiaram toda a SD, a saber: “O que é o arco-íris?”, “Como se forma o arco-íris?” e “Será que podemos fazer um arco-íris?”.

5.1.1 Primeiro encontro

O primeiro encontro foi planejado para acontecer na sala de aula da turma e contou com a presença de treze crianças. Foi necessário preparar o espaço anteriormente a fim de deixá-lo em condições de realizar as atividades programadas. Desse modo organizamos as carteiras com intuito de possibilitar as atividades em grupo.

Assim que chegaram à sala, as crianças tomaram seus lugares e, em seguida, ocorreu uma apresentação da SD, explicando, por exemplo, as várias estratégias que seriam adotadas em seu transcorrer, como realização de experimentos, desenhos, brincadeiras, pinturas, contação de histórias, seção de desenhos animados, etc.

Logo após houve uma apresentação individual de cada criança, que relatou o seu nome e idade. Em seguida, foi iniciada a atividade denominada *Construção dos crachás*. Para tanto, foi entregue aos alunos uma folha de papel cartão A4 que continha espaço para escrever o nome e um desenho de sua preferência². Após o término, os crachás foram dobrados em três partes, então puderam ser apoiados sobre as carteiras para facilitar a identificação dos estudantes durante os encontros, conforme pode ser visto na figura 2.

Figura 2 – Confeção e exposição dos crachás



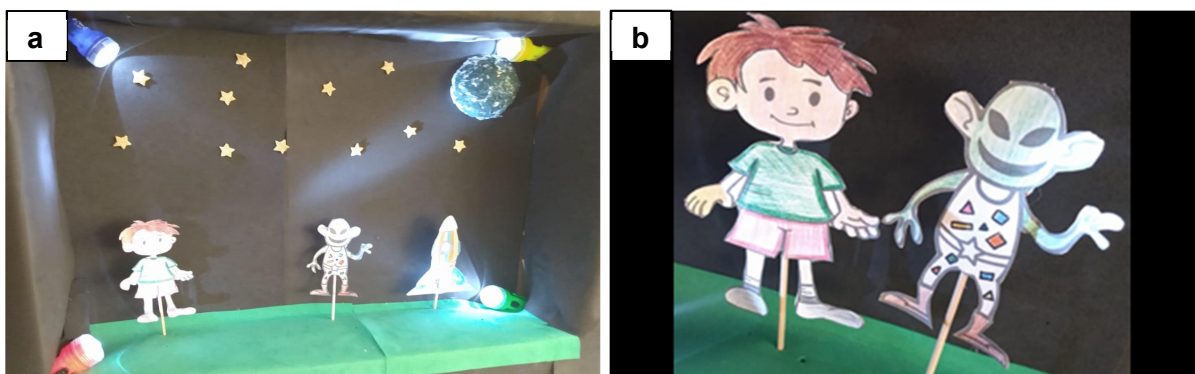
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Nos crachás, na parte logo acima do nome das crianças, havia uma pergunta: *Vamos ajudar o Flint?* A pergunta serviu para iniciar a próxima atividade, visto que o aluno K questionou: *“Professor, o que está escrito aqui no crachá?”*. Partindo desse questionamento, percebemos uma das características que as crianças dessa faixa etária costumam possuir: a curiosidade (GUEDIN et al. 2013). Com relação à curiosidade, os autores afirmam que ela é um dos fatores que impulsiona o aprendizado da criança. Isso porque, ainda segundo esses autores, a criança é alguém que aprende pela interação com o outro, pelo toque, pela busca e pela curiosidade. Assim, tomando como ponto de partida a curiosidade de K, iniciamos a *História do Arco-íris* que teve como objetivo introduzir o tema e contextualizar a SD. Essa

² Atividade disponível no Apêndice B.

atividade consistiu em contar uma história em um cenário específico (figura 3a), baseada no diálogo de dois personagens: Francisco e Flint (figura 3b). No enredo, Flint, um ET do Planeta Israelus, chega até a Terra e encontra Francisco, um menino da mesma idade dos alunos. Durante o diálogo entre os dois, Flint pergunta a Francisco “O que é o arco-íris?”, “Como se forma o arco-íris?” e “Será que posso levar o arco-íris para o meu Planeta?”.

Figura 3 – (a) Cenário da história e (b) Personagens da história



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Durante o desenrolar da história, as crianças mostraram-se interessadas, atentas e participativas. De acordo com a BNCC, ao ouvir e acompanhar a leitura de textos, histórias, contos e fábulas, as crianças criam hipóteses e deixam transparecer suas curiosidades (BRASIL, 2018). Nesse mesmo viés, a situação de faz-de-conta possibilita a criança lançar mão do real e do imaginário, sempre envolvida numa condição de regras (VYGOTSKY, 1994). Vale frisar que essa atividade permitiu coletar algumas concepções prévias dos alunos em relação ao tema, já que a história contou com a participação deles. Quando a pergunta foi o que era o arco-íris, o aluno J falou: “*Eu sei o que é um arco-íris, é um negócio colorido no céu*”, em seguida o aluno O contribuiu com a seguinte informação: “*Eu sei como se forma, acontece depois do baú do tesouro*”. Por fim, a aluna G disse: “*Eu já vi em dia de chuva*”.

Logo após a contação da história, desafiados a ajudarem o ET, as crianças entusiasmadas tentavam planejar de que forma poderiam contribuir para levar o arco-íris para o Planeta Israelus. Contudo, quando questionados se isso seria possível, o aluno D disse: “*Ai, ai, não vai dar*”. E justificou: “*Porque a luz bate na água e forma o arco-íris, porque a luz reflete e fica colorido*”. Talvez seu receio tenha surgido por suspeitar que no Planeta de Flint não tivesse água. Nesse momento, escutamos pela primeira vez a palavra “luz” além da sua relação com as cores. Aproveitamos a oportunidade e perguntamos o que era luz, pois, de acordo com Delizoicov e Angotti (1994), na problematização inicial, o professor precisa

identificar quais conceitos científicos centrais deverá trabalhar no decorrer da SD e, sobretudo, introduzir a termo necessário para dar seguimento a ela. Como já era esperado, as respostas associaram a luz apenas à iluminação e ao calor.

No momento seguinte, apresentamos um vídeo com uma mensagem do Flint para as crianças. Nesse vídeo, o personagem solicitou ajuda para responder seus questionamentos. A partir de tal atividade, a história contada anteriormente tornou-se mais próxima da realidade das crianças, uma vez que o vídeo proporcionou o contato delas com o personagem. Isso ficou evidente, por exemplo, quando, durante sua reprodução, a aluna H exclamou: “*Nossa, ele é de verdade*”. Além do vídeo, mostramos algumas fotos do ET. Ocorreu, então, o comprometimento dos alunos em descobrir como se forma o arco-íris e de que maneira poderíamos explicar para o ET o que seriam aquelas cores.

Após o lançamento do desafio de ajudar o Flint, considerando que o estabelecimento de combinações é algo necessário para o processo de ensino e aprendizagem (KNÖPKER, 2014), iniciou-se a preparação dos materiais para a *Corrida de Foguetes*. Para tanto, foram distribuídos aos estudantes desenhos de foguetes para que eles pintassem da forma como imaginavam que seria o foguete do Flint (figura 4).

Figura 4 – Pintura dos foguetes



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Assim que a pintura foi concluída, eles foram convidados a colocarem seus foguetes no quadro exposto na figura 5.

Figura 5 – Painel com os foguetes

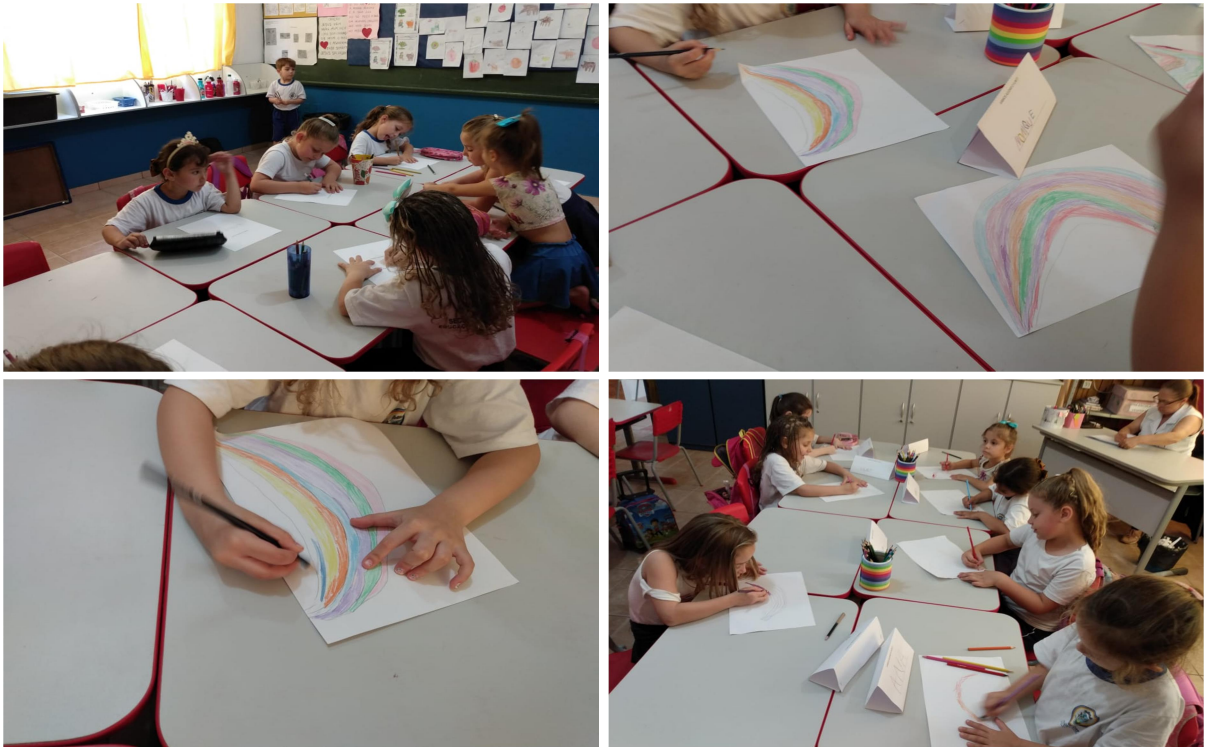


Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

As regras acordadas com a turma estabeleceram que, conforme as atividades fossem desenvolvidas e as combinações fossem cumpridas, os foguetes se aproximariam do Planeta Israelus. Ou, caso isso não acontecesse, os foguetes não avançariam. A partir do estabelecimento dessas combinações, foi possível motivar as crianças a concluírem seus trabalhos da melhor forma possível e de acordo com as regras estabelecidas coletivamente. Ademais, o processo possibilitou que a disciplina pudesse ser estabelecida a partir de regras flexíveis e consensuais, como sugere Xavier (2003).

Com as combinações prontas, passamos para a atividade denominada *Vamos pintar o arco-íris* (figura 6). Nessa atividade, os alunos desenharam e pintaram individualmente numa folha A4 um arco-íris. Nosso objetivo com a tarefa era percebermos quais as concepções prévias sobre a formação do arco-íris. Conforme destacamos nas sessões anteriores, essa tarefa fez parte do primeiro dos três momentos pedagógicos que, segundo Delizoicov e Angotti (1994), consiste no levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, a identificação do que eles já sabem sobre o conteúdo abordado.

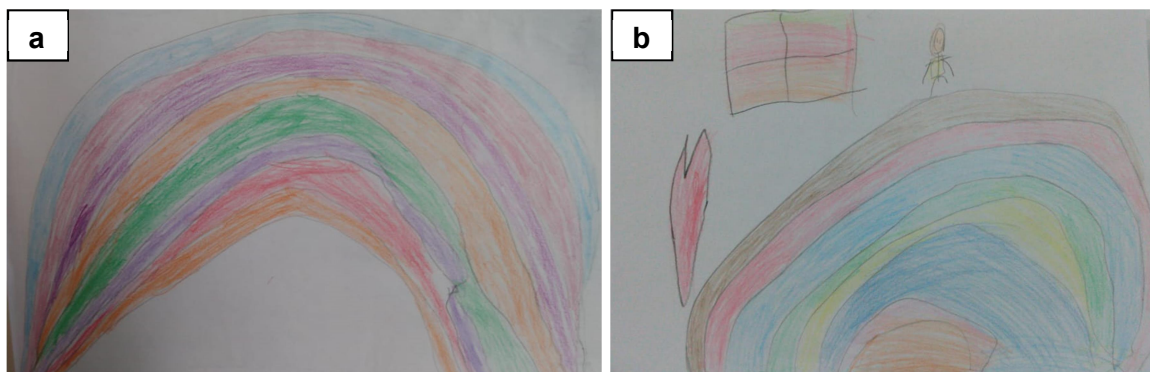
Figura 6 – Atividade *Vamos pintar o arco-íris*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Ao analisarmos os desenhos produzidos pelas crianças nessa atividade, notamos que todos os alunos compreendiam que o arco-íris era colorido, porém desconheciam a ordem e a definição das cores (figura 7a e 7b). Algumas citações puderam reforçar essa constatação, como quando o aluno O disse: “*O arco-íris tem várias cores, quanto mais cores, mais bonito*”.

Figura 7 – (a) Atividade do aluno O e (b) Atividade do aluno F



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Ainda sobre os resultados dessa tarefa, observamos que quase todas as crianças associaram o arco-íris com um fenômeno de várias cores, a exceção do aluno M que pintou

apenas 3 cores e, indagado sobre o porquê, respondeu: “*Meu arco-íris tem só as cores que gosto*” (figura 8a).

Por fim, destacamos o desenho do aluno L que pintou, além do arco-íris, um tesouro explicando que “*todo o arco-íris tem um tesouro*” (figura 8b). Com isso, pudemos constatar o que dizem Queiroz *et al.* (2006) sobre a imaginação ser uma característica da criança dessa faixa etária e que o faz-de-conta é significativo para o desenvolvimento infantil justamente por estar relacionado à imaginação.

Figura 8 – (a) Atividade do aluno M e (b) Atividade do aluno L



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Convém ressaltar que, ao identificarmos as concepções prévias dos alunos, foi possível (re)organizar a etapa Organização do Conhecimento, assunto da próxima seção.

5.2 Organização do Conhecimento

A organização do conhecimento consiste no momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994). Do ponto de vista metodológico, Delizoicov e Angotti (1994) indicam que, para o desenvolvimento desse momento, o professor deve utilizar as mais diversas atividades possíveis. Levando isso em consideração, a SD foi planejada utilizando estratégias metodológicas variadas, como trabalhos individuais e em grupo, brincadeiras, vídeos e experimentos.

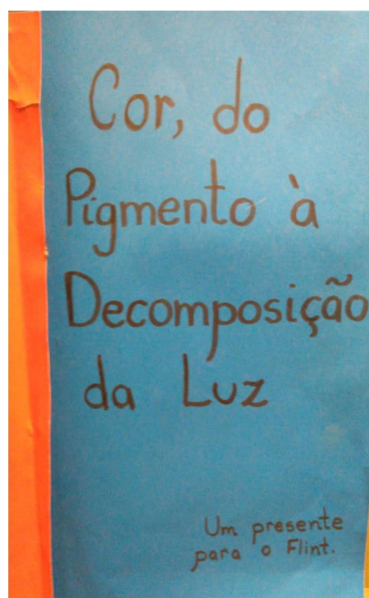
Antes de apresentar o relato e a análise dos seis encontros que compõem esse momento pedagógico, cumpre salientar que os três primeiros encontros referem-se ao tema cor como pigmento e os três últimos correspondem ao tema cor como resultado da decomposição da luz branca.

5.2.1 Segundo encontro

Com o intuito de organizar os trabalhos produzidos pelas crianças durante toda a SD, propomos a utilização de pastinhas individuais³. Então, antes de começarmos as atividades do segundo encontro, distribuimos a cada uma das crianças uma pasta para pôr o nome e, em seguida, colocar as atividades da aula anterior. Essa estratégia foi fundamental para a análise dos dados obtidos na pesquisa, visto que todo o material foi arquivado na ordem dos encontros, possibilitando um estudo de forma cronológica de acordo com a SD.

Depois disso, mostramos aos alunos o *Presente para o Flint* (figura 9), um portfólio que seria montado durante a SD com um exemplar de cada atividade para, posteriormente, apresentá-las ao Flint em sua visita. Com relação ao portfólio, vale lembrar que ele deve reunir uma amostra de atividades, documentos, ou produções que evidenciem habilidades, conhecimentos e aquisições obtidas pelo estudante durante determinado tempo, conforme pontuam Alvarenga e Araújo (2006). Contudo, no caso do *Presente para o Flint*, optamos por apresentar amostras não de um único estudante, mas de diferentes estudantes da turma. Ainda segundo os autores, o portfólio proporciona a autorreflexão oferecendo a oportunidade para sedimentar e ampliar as aprendizagens. Desse modo, a ferramenta serviu de instrumento de revisão das aulas, visto que cada vez que nós acrescentávamos um trabalho era realizada uma retrospectiva de tudo que havia sido estudado até o momento.

Figura 9 – Portfólio



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

³ Cada estudante tinha a sua própria pasta para guardar os trabalhos no final de cada encontro.

Dando continuidade à aula, iniciamos na sala de brinquedo⁴ uma roda de conversa (figura 10) com o título *Brincando com as cores e as frutas*. A atividade realizada em grupo tinha o objetivo de identificar as cores das frutas que eram retiradas de uma caixa e relacioná-las com outros objetos da mesma cor. As frutas utilizadas foram banana, manga, melão, abacate, goiaba, maçã, laranja, morango, uva e kiwi. No decorrer da conversa, íamos apresentando os benefícios de cada fruta e justificando a importância de uma alimentação saudável.

Figura 10 – *Brincando com as cores e as frutas*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Dessa forma, procuramos realizar uma atividade interdisciplinar que englobasse, além dos conhecimentos de Física, saberes relacionados a outros componentes curriculares. Isso porque, de acordo com Souza (2009), na Educação Infantil, a interdisciplinaridade pode ser o caminho para oportunizar o desenvolvimento da criança em sua totalidade. De acordo com as respostas obtidas durante a atividade, percebemos que todas as crianças conheciam as cores, posto que identificavam as cores das frutas e as relacionavam com outras frutas ou objetos da mesma cor, conhecimento importante para alcançarmos os objetivos da SD. Para finalizar essa atividade, no intervalo, realizamos a degustação das frutas na cantina da escola (figura 11).

⁴ A sala de aula da turma é dividida em duas partes, uma é utilizada para as aulas e a outra como brinquedoteca e sala de TV.

Figura 11 – Degustação das frutas



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

No momento seguinte, ainda com o mesmo objetivo de identificar as cores, as crianças foram levadas ao pátio da escola para participar da *Corrida das cores* (figura 12). A brincadeira consistia em uma disputa de duas equipes com o mesmo número de participantes. Durante a atividade, as crianças deveriam correr até a caixa de sua equipe e buscar a bolinha com a cor sorteada pelo professor. No final de cada corrida, verificávamos juntos se a cor estava correta. Notamos um grande empenho das crianças no decorrer da atividade, talvez porque “quando uma criança brinca com um ou mais parceiros, além de interagir de forma intensa com os outros, ela também compartilha o prazer da brincadeira e, ao mesmo tempo, incorpora uma infinidade de elementos do mundo objetivo” (MARTINS; SZYMANSKI, 2004, p. 179). Martins e Szymanski ainda relatam que a interação social se dá essencialmente nos momentos de brincadeiras. Ademais, cabe destacar que o propósito da brincadeira foi alcançado, uma vez que conseguimos perceber que as crianças identificavam as cores de forma correta.

Figura 12 – *Corrida das cores*

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Por fim, terminamos o segundo encontro com a atividade *Desenho colorido para o Flint* (figura 13). Nessa atividade, cada aluno deveria realizar um desenho colorido de como imaginava ser o Planeta Israelus. A atividade tinha como propósito retomar o tema central da SD e lembrar o desafio principal estabelecido no encontro anterior. Após analisarmos os desenhos, encontramos as mais diversas situações, visto que uma criança, quando envolvida no faz-de-conta, usa sua imaginação e pode estabelecer significados que já ocorreram de alguma forma no seu cotidiano, ou construir algum significado que para ela é importante (MARTINS; SZYMANSKI, 2004).

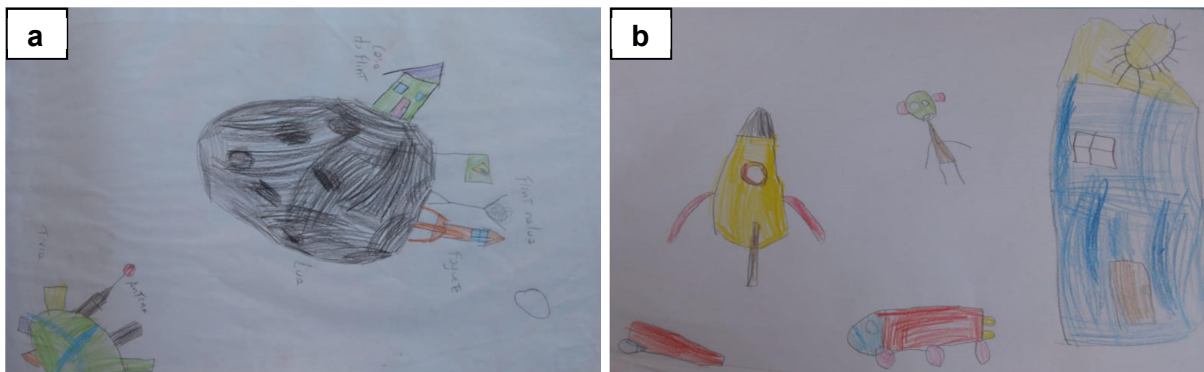
Figura 13 – Desenho colorido para o Flint



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Nesse viés, destacamos o trabalho do aluno E (figura 14a) que, ao explicá-lo, disse: “*Tem o Flint, o foguete e uma bandeira, porque o Flint gosta do Brasil*”. Um segundo desenho (figura 14b), representa, segundo o estudante D, “*A casa do Flint, o foguete, o Sol e um canhão, porque teve uma guerra lá muitos anos atrás*”. Todos os demais trabalhos apresentaram em comum os objetos que foram mencionados na aula anterior como o Flint, o arco-íris, o foguete e o Planeta Israelus. Sendo assim, notamos que a atividade cumpriu o seu objetivo de revisar o tema de estudo e manter os alunos focados no desafio de descobrir como se forma o arco-íris.

Figura 14 – (a) Atividade do aluno E e (b) Atividade do aluno D



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

5.2.2 Terceiro encontro

Iniciamos o terceiro encontro com dez alunos presentes. Nesse dia começamos a atividade *Montando o Portfólio* (figura 15). Anexamos os primeiros trabalhos relembrando os conceitos e atividades desenvolvidos nos dois primeiros encontros. Isso porque, concordamos com Moreira (2004) quando ele salienta a importância de retomar os aspectos mais gerais do que se pretende ensinar de forma efetiva para obtermos uma aprendizagem significativa. Sobre o portfólio, cumpre salientar, ainda, que além de auxiliar na identificação das habilidades que já foram adquiridas para seguir em frente, essa ferramenta didática pode contribuir para melhorar a autoestima, o autoconceito e a autoconfiança, visto que, por meio dele, os estudantes podem perceber os próprios progressos (ALVARENGA; ARAÚJO, 2006).

Figura 15 – *Montando o Portfólio*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Na oportunidade, as crianças iam descrevendo as aulas anteriores. Um exemplo disso ocorreu quando o aluno A, assim que visualizou os foguetes das combinações, disse: “*Professor esses foguetes são para visitar o Flint, mas temos que fazer as atividades*”. Em outro momento, o aluno C entrevistou quando viu o desenho do arco-íris: “*Fizemos o foguete, porque temos que ensinar o Flint*”.

Dando sequência, iniciamos as atividades planejadas para que os estudantes pudessem identificar a cor como pigmento. Começamos com a apresentação de um vídeo, pois, conforme Morán (1995), essa estratégia “aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, e também introduz novas questões no processo educacional” (p. 27). Referimo-nos ao desenho animado *Show da Luna*⁵, mais

⁵ Série de desenho animado do canal *Discovery Kids*, disponível no Youtube.

precisamente ao episódio *O amarelo que virou Verde*⁶. No enredo do desenho animado, a personagem usa tinta para colorir uma paisagem pintando primeiro o Sol de amarelo e, logo em seguida, o céu de azul. Contudo, quando as duas cores se misturaram, o Sol acaba ficando verde. O vídeo ainda traz uma explicação para o fenômeno, evidenciando a mistura dos pigmentos.

Durante a exibição (figura 16), os alunos permaneceram atentos e concentrados reforçando o que diz Morán (1995) sobre o vídeo seduzir, informar, entreter e estimular nossas emoções. Nesse sentido, destacamos a fala e a expressão do aluno J no instante que as cores se misturaram: “Ah.... legal, ficou verde mesmo”.

Figura 16 – *O amarelo que virou Verde*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

No momento seguinte, levamos os alunos até a sala e propusemos o desafio *Vamos fazer o que a Luna fez?* A atividade consistia em pintar com tinta guache um desenho semelhante ao que foi mostrado no desenho animado. Para tanto, usamos apenas três cores: azul, vermelho e amarelo, visto que o objetivo era misturar as cores e buscar novas tonalidades. A maneira prática como trabalhamos nessa atividade foi ao encontro do que diz Maluf (2008), a saber: as atividades lúdicas e práticas ampliam e aprimoram os conhecimentos e se tornam um rico instrumento pedagógico na Educação Infantil.

Antes das crianças terem contato com a tinta, refizemos o que a personagem havia feito em uma cartolina fixada no quadro (figura 17). Assim, elas puderam perceber que realmente era possível fazer a mistura. O aluno N mostrou-se surpreso assim que o Sol ficou verde: “Nossa!!! a Luna estava certa, os pigmentos misturaram” e o aluno F completou: “Nossa tinta também tem pigmentos”. Desse modo, notamos que o vídeo apresentado contribuiu com o objetivo proposto.

⁶ Episódio disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sj9tFz5RxQE&list=PL5v4Q0bAYDH-HXqFkiPih2xOTPDLRgMwI&index=11&t=0s&app=desktop>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

Figura 17 – *Vamos fazer o que a Luna fez?*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Durante a demonstração, notamos as crianças entusiasmadas e ansiosas com a possibilidade de trabalharem com a tinta. Assim, concordamos com Maluf (2008) quando a autora relata que o prazer está presente nas atividades lúdicas e práticas, porque as crianças ficam absorvidas de forma integral. A autora ainda reforça que essas atividades podem intervir positivamente no desenvolvimento da criança.

Em seguida, distribuimos os materiais e organizamos os estudantes em grupos de dois ou três (figura 18)⁷. Afinal, para Vygotsky (2005), referencial teórico importante para esta pesquisa, as interações sociais são fundamentais para o desenvolvimento do sujeito. Ademais, Chiarelli e Barreto (2005) dizem que os trabalhos em grupo favorecem o desenvolvimento da socialização, estimulando a compreensão, a participação e a cooperação.

⁷ Foram entregues desenhos prontos para os estudantes pintarem considerando que o objetivo da atividade relacionava-se apenas à mistura de cores. Atividade disponível no Apêndice C.

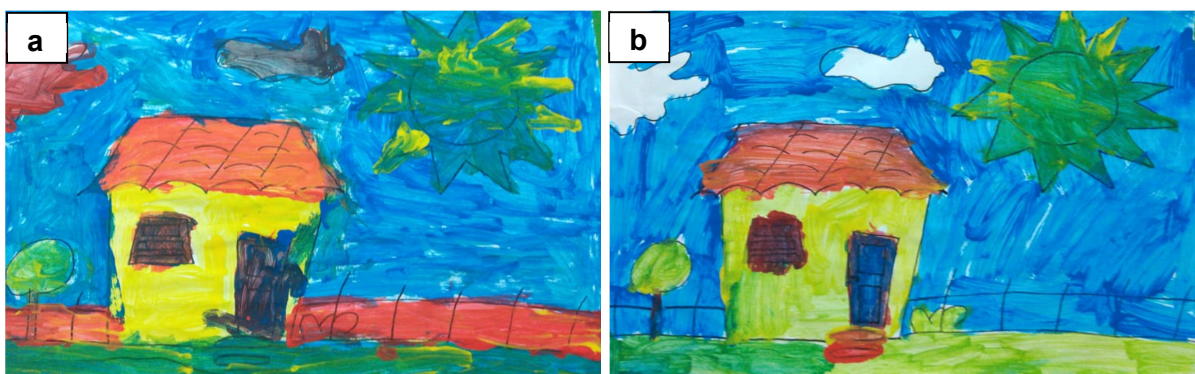
Figura 18 – Mistura das cores com guache



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Assim que os trabalhos foram iniciados, notamos que os alunos compreenderam como misturar os pigmentos, conforme evidenciado no relato do aluno J: *“Meu azul com amarelo também ficou verde”*. Posteriormente, o aluno G falou: *“O vermelho com azul deu roxo”* (figura 19a) e, por fim, o aluno D afirmou: *“Meu telhado vai ser laranja, vou misturar o amarelo com vermelho”*. Em outro momento, quando perguntado por que o verde do seu desenho ficou mais claro, o aluno L respondeu: *“Fui misturando o azul com o amarelo e colocando bastante amarelo até ficar verde de grama”* (figura 19b).

Figura 19 – (a) Atividade do aluno L e (b) Atividade do aluno G



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Após o término da atividade, analisamos os trabalhos e concluímos que todos os alunos conseguiram misturar as tintas e, por consequência, produzir outras tonalidades de cores demonstrando terem atingido o objetivo proposto. Com isso, percebemos que o uso combinado de estratégias pedagógicas diferentes pode contribuir para o processo de aprendizado, assim como propuseram Delizoicov e Angotti (1994).

Para finalizar o encontro, propusemos aos alunos que misturassem as três cores para ver o que aconteceria e em que cor aquela mistura poderia resultar. Mais uma vez as crianças mostraram-se curiosas e ansiosas em descobrir o que ocorreria, então, com seus pincéis, foram misturando o vermelho com o amarelo e o azul (figura 20) e a surpresa foi constatada na expressão do aluno M: “*Nossa!!!! Ficou meio preto*”. Sendo assim, aproveitamos a oportunidade e explicamos com o auxílio de um vídeo⁸ o resultado da mistura das três cores primárias.

Figura 20 – *Vamos misturar todas as cores?*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

5.2.3 Quarto encontro

Inicialmente retomamos, com o auxílio do portfólio, os temas e os conteúdos abordados nos encontros anteriores (figura 21). A exemplo do que ocorreu no terceiro encontro, anexamos os trabalhos novos seguindo o mesmo princípio.

⁸ Vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3gdSoHhpY6M>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

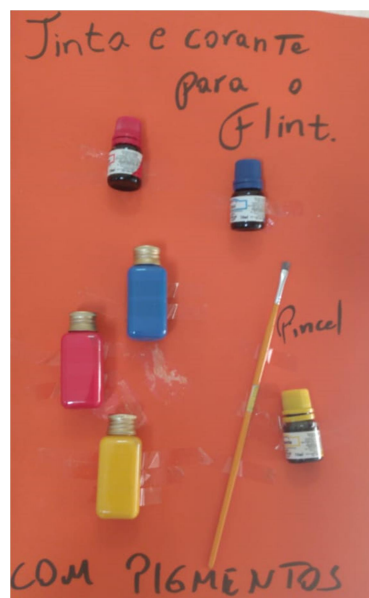
Figura 21 – Revisando a misturas das cores por pigmentos



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Nesse momento, sugerimos anexar ao portfólio as amostras de tinta que foram usadas no terceiro encontro. A justificativa foi disponibilizar para o Flint material para ele produzir as cores do arco-íris. Isso posto, o aluno L propôs colocarmos também o pincel fundamentando: “*Como o Flint vai misturar? Temos que colocar o pincel*”. O aluno N completou: “*Ele precisa do pincel para pintar o arco-íris*”. Com o consentimento das demais crianças, colocamos o pincel no portfólio (figura 22).

Figura 22 – Tintas e pincel para o Flint



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Com intuito de dar continuidade às atividades de mistura de cores por pigmentos, realizamos o primeiro experimento da SD. Vale lembrar que, para Gaspar (2005), o objetivo das atividades experimentais é promover interações sociais que possibilitem o ensino de determinados conteúdos. O autor ainda destaca que, no ponto de vista vygotskiano, as

interações sociais durante as atividades experimentais são potencializadas, porque os parceiros discutem os mesmos problemas e respondem as mesmas perguntas (GASPAR, 2005).

Nesse sentido, iniciamos o *Experimento das cores que andam*, que foi implementado durante todo o encontro. O experimento consistia em misturar água tingida com cores primárias com intuito de obter as cores secundárias (figura 23).

Figura 23 – *Experimento das cores que andam*



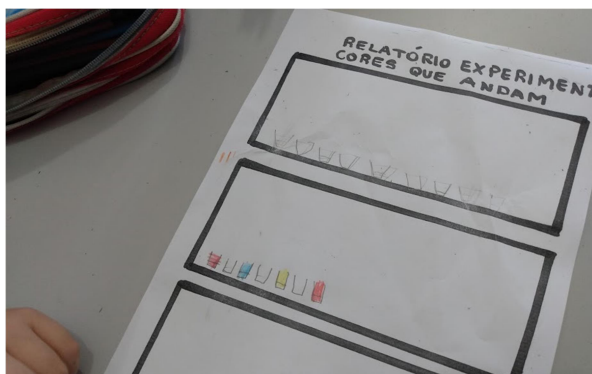
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A atividade, para apresentar o resultado esperado, necessitou ocupar todo o tempo de aula. Por isso, a análise das misturas foram realizadas em três etapas; logo, o roteiro experimental⁹ continha três divisões para que os alunos representassem cada uma das etapas.

Primeiramente, os alunos deveriam representar os copos apenas com água, isto é, sem a mistura com corantes. No segundo momento, desenhar os copos já com a água colorida na sequência correta, e finalmente a terceira que continha as cores misturadas nos copos vazios. (figura 24)

⁹ Atividade disponível no Apêndice D.

Figura 24 – Relatório experimental do aluno A



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Nesse momento, foi necessária a mediação do professor, uma vez que alguns alunos não conseguiram produzir o relatório de maneira correta, trocando a posição dos copos no desenho (figura 25).

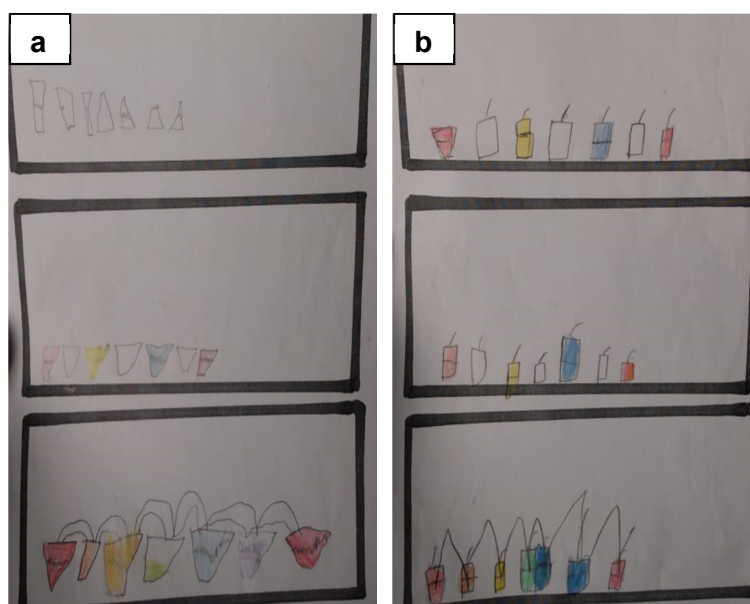
Figura 25 – Relatório experimental aluno F



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

No tocante à mediação, é importante lembrar que, para Oliveira (2011), ela pode ser entendida como uma intervenção na qual os mediadores fortalecem a interação do sujeito com o meio. Nesse sentido, segundo a proposta de Vygotsky, o processo consiste em uma intervenção a partir da qual a aprendizagem deixa de ser direta e passa ser mediada, fortalecendo a ligação do sujeito com o aprendizado (OLIVEIRA, 2011). Levando isso em consideração, auxiliamos os alunos que evidenciaram dificuldades. Dos onze presentes nesse dia, cinco necessitaram de mediação, sendo que três deles apresentaram evolução (figura 26a) e dois, apesar da intervenção, não conseguiram perceber a ordem dos copos no experimento (figura 26b).

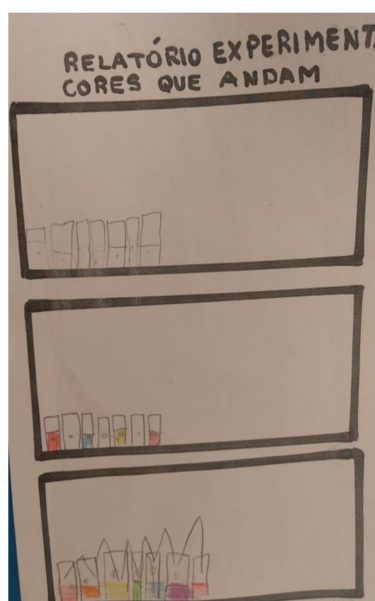
Figura 26 – (a) Atividade do aluno H e (b) Atividade do aluno O



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Mesmo assim, notamos um comprometimento das crianças na realização das tarefas. O aluno F exclamou: “*Vou fazer o relatório certinho pra entregar para o Flint*”, enquanto o Aluno D disse: “*Vou contar para o Flint que no corante também tem pigmento*” (figura 27), identificando e comparando a atual atividade com a primeira feita de tinta guache.

Figura 27 – Relatório de atividade experimental do aluno D



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Ainda no final desse encontro, realizamos outra brincadeira denominada *Experimento da garrafa mágica*. Na prática, colocamos diferentes tintas na tampa da garrafa e, ao misturá-las com a água, apareceram outras tonalidades (figura 28).

Figura 28 – Resultado final do *Experimento da garrafa mágica*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Assim, revisamos as misturas das cores primárias. Nesse momento, notamos que as crianças compreenderam como se dá a mistura de cor por pigmentos e, por consequência, o surgimento das cores secundárias a partir das cores primárias. Isso ficou evidente, por exemplo, quando o aluno P, ao ser questionado sobre que cor resultaria se misturássemos o vermelho com o azul, respondeu “*Roxo*”. Outro exemplo foi quando, em outra mistura, o aluno M disse: “*Azul com amarelo fica verde, igual o Sol da Luna*”, lembrando a aula anterior. Ou, ainda, quando o aluno I contribuiu ao perguntarmos o que acontecia se colocássemos vermelho com amarelo dizendo: “*Alaranjado*”.

5.2.4 Quinto encontro

Novamente retomamos o tema da SD utilizando o portfólio (figura 29). Nesse dia a turma estava composta com quatorze crianças que logo no início da aula já contribuíram com alguns comentários. O aluno L sugeriu colocar os corantes utilizados na aula anterior dizendo: “*Coloca os corantes também*”. Lembrando o arco-íris, nosso tema principal, a aluna G completou: “*Ele vai gostar, porque ele adora arco-íris*”, se referindo ao ET Flint. No momento seguinte, o aluno D ao visualizar o relatório do *Experimento as cores que andam*, explicou para todos o que aconteceu: “*As cores passaram pelo papel e se misturaram porque tem pigmentos. Os copos que estavam só com água, tu colocou as cores e os copos vazios ficou com as cores misturadas*”.

Figura 29 – Montando o portfólio



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A partir de então começamos a trabalhar a decomposição da luz. Para tanto, iniciamos uma conversa na qual sugerimos que existe outra maneira de misturar cor. A reação das crianças foi imediata, como por exemplo, a aluna J que exclamou; *“Ah... o que?”*. No mesmo instante o aluno K perguntou: *“Além dos pigmentos tem mais cor?”*.

Desse modo, lembrando o exemplo que o aluno D apresentou no primeiro encontro, no qual disse: *“Porque a luz bate na água e forma o arco-íris, porque a luz reflete e fica colorido”*, retomamos a história inicial do Francisco com o ET Flint, para conversarmos sobre a decomposição da luz, introduzindo no enredo o Sol, a chuva e o arco-íris (figura 30).

Figura 30 – Acrescentando o Sol, a chuva e o arco-íris



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

A partir de agora, o diálogo dos personagens se direciona para a inquietação do ET, o qual notou que o arco-íris acontece sempre quando há presença do Sol juntamente com a chuva. Durante a história, notamos que as crianças lembraram dos personagens, bem como o nome do Planeta Israelus, ajudando no enredo.

No final do teatro os personagens ficaram com uma dúvida: Qual a relação do Sol, com a chuva e o arco-íris?; e foi assim que, terminando a história, o aluno N questionou: “*Como acontece isso?*”. Assim sendo, antes de exibir o vídeo que estava no roteiro, demonstramos como se forma o arco-íris utilizando o auxílio do quadro e canetão, explicando a interação do Sol, chuva e por consequência o arco-íris (figura 31).

Figura 31 – Explicação no quadro



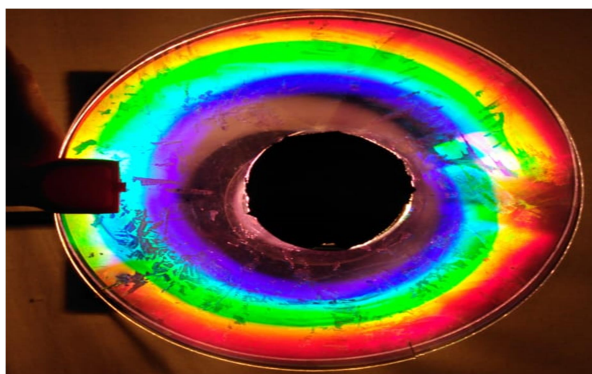
Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Por fim, reproduzimos o vídeo *As cores do arco-íris*¹⁰, que completou as informações que expusemos no quadro, uma vez que, conforme Arroio e Giordan (2006), o vídeo utilizado em sala chega a ser uma força de linguagem que consegue dizer muito mais que captamos.

Para darmos continuidade, passamos a utilizar os experimentos planejados para esse encontro. Para Gaspar (2005), com os experimentos não é possível verificar ou redescobrir princípios físicos, mas sim é possível usar essas atividades para ilustrar e explicar esses princípios. Ademais, Alves (2000), reforça que os experimentos podem ser utilizados para iniciar a discussão de determinado conteúdo, a partir dos dados experimentais. Por concordar com o autor, iniciamos o *Experimento da Lâmpada incandescente e DVD*. A atividade consiste em aproximar uma das películas de um disco de DVD de uma lâmpada incandescente acesa (figura 32). O resultado é a decomposição da luz por refração e difração, uma vez que a película possui micro poros.

¹⁰ Vídeo disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8xexirvHQIs>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

Figura 32 – *Experimento da Lâmpada incandescente e DVD*

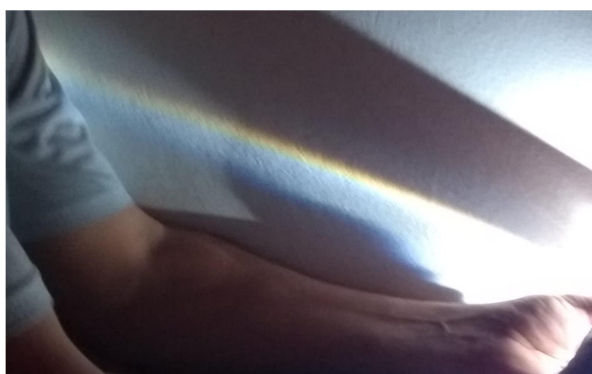


Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Diante do surgimento das cores através da luz branca, notamos o espanto das crianças ao visualizar o fenômeno. O aluno M exclamou: “*Nossa... como ele fez isso*”. O aluno A identificou o arco-íris dizendo: “*Que lindo... é o arco-íris*”. As expressões foram ao encontro do que diz Gaspar (2005), afirmando que a atividade experimental deve propiciar aos alunos a descoberta da Ciência, seus princípios e suas leis.

Outra atividade para reforçar o entendimento do assunto foi o experimento da *Decomposição da luz com o Prisma* (figura 33). Com o auxílio de um prisma e lanterna de um celular, projetamos na parede da sala escura a luz branca decomposta. Novamente pudemos notar a admiração das crianças diante do fenômeno, como por exemplo, a aluna J que disse: “*É mais um arco-íris, que cores lindas*”. Finalizando os experimentos, acreditamos que as práticas cumpriram o seu papel, visto que os experimentos visam ilustrar os fenômenos, que mostram as leis da Física (ALVES, 2000).

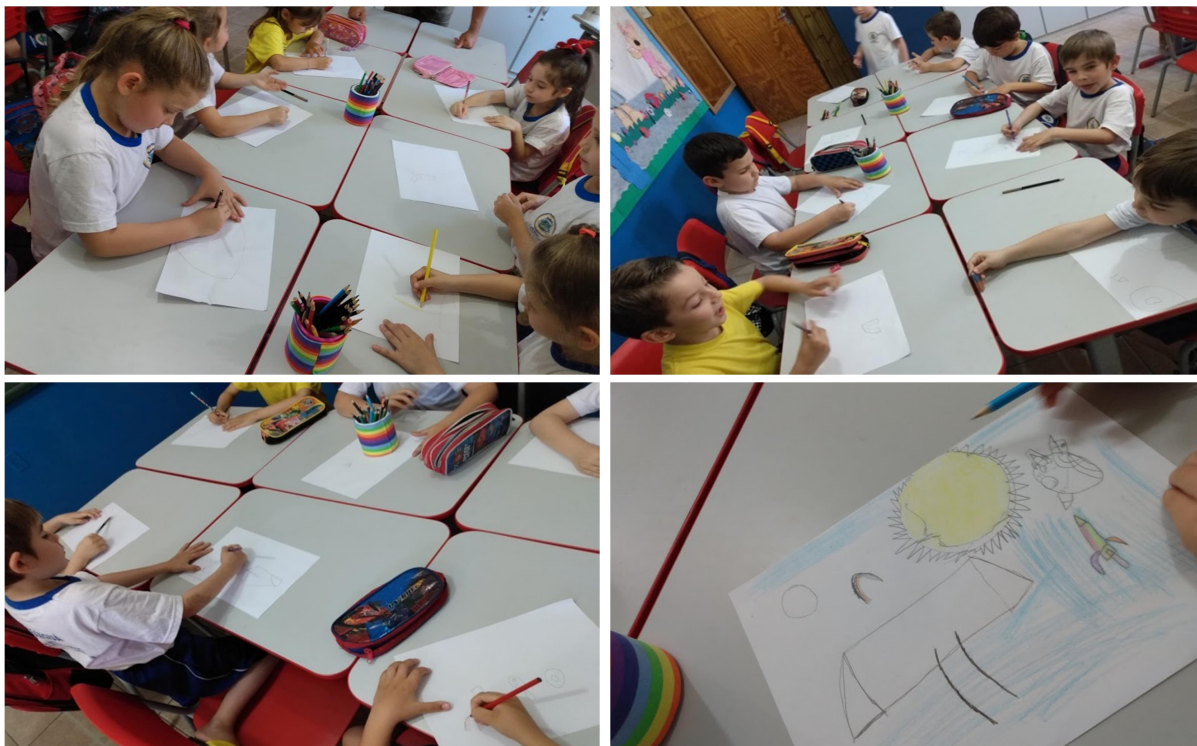
Figura 33 – *Decomposição da luz com o prisma*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Após o término dos experimentos, os alunos fizeram uma atividade denominada *Desenhe o que você viu no experimento*. Cada criança desenhou e pintou o que conseguiu perceber ao visualizar os experimentos (figura 34).

Figura 34 – *Desenhe o que você viu no experimento*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Dos quatorze alunos que participaram da atividade, doze desenharam objetos e situações que apareceram nos experimentos. Dentre os mais citados, o arco-íris estava presente em oito trabalhos, o prisma em sete e a lâmpada com a luz em sete. Em cinco casos os três itens estavam presentes no mesmo desenho conforme o exemplo do aluno F. (Figura 35).

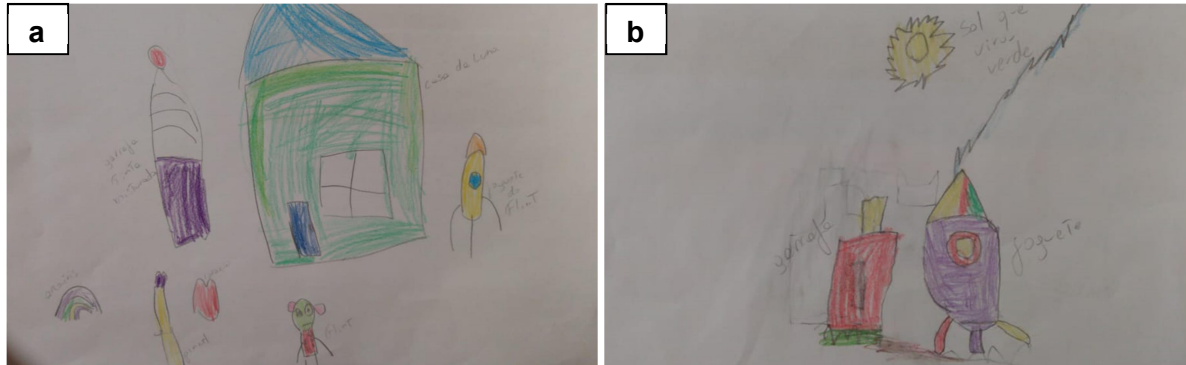
Figura 35 – Atividade do aluno F



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Duas crianças não conseguiram representar os experimentos nos seus desenhos. O aluno D desenhou vários objetos utilizados na SD até então, como pincel, garrafa mágica, foguete e a casa da Luna (figura 36a). Além desse, o aluno M desenhou apenas o Sol, a garrafa mágica e o foguete (figura 36b). Ao ser questionado sobre o desenho, sua resposta foi: “*Eu não sei como aconteceu aquilo*” referindo-se aos experimentos.

Figura 36 – (a) Atividade do aluno D e (b) Atividade do aluno M



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

5.2.5 Sexto encontro

Continuando o assunto do encontro anterior, iniciamos realizando uma revisão com a atividade *Como o arco-íris se forma no céu?*. A prática tinha o objetivo de relembrar os conceitos anteriores, e desafiar as crianças para que desenhassem o Sol, a chuva e o arco-íris (figura 37).

Figura 37 – Como o arco-íris se forma no céu?



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Apenas um dos treze alunos presentes não desenhou os elementos citados acima. Em alguns casos, os trabalhos chamaram a atenção pelos detalhes contidos nos desenhos, como por exemplo, o aluno D, que desenhou os raios de Sol, as gotas de chuva e em seguida o arco-íris (figura 38).

Figura 38 – Atividade do aluno D

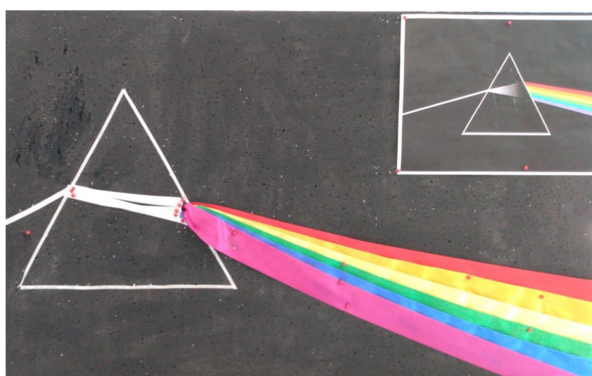


Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

A seguir, os alunos foram desafiados a produzirem uma *Maquete do Prisma*, que retratou a decomposição da luz. Para tanto, apresentamos uma foto com a imagem a ser reproduzida. O objetivo da atividade foi montar com fitas coloridas e cola a mesma imagem, e

assim representar a decomposição da luz branca. A escolha dessa atividade foi baseada no fato de acreditarmos que devemos diversificar as metodologias e proporcionar um ambiente com atividades práticas. Conforme Craidy e Kaercher (2007), o cotidiano dos alunos da Educação Infantil, deve oferecer momentos diferenciados, que permitam experiências múltiplas, e estimulem a imaginação e criatividade. Diante do exposto, organizamos o trabalho de modo que o primeiro passo foi montar uma maquete em grupo. Observando a imagem, fomos colocando as fitas em uma placa de isopor, e aos poucos retratando a decomposição da luz (figura 39).

Figura 39 – *Maquete do Prisma*, trabalho em grupo.

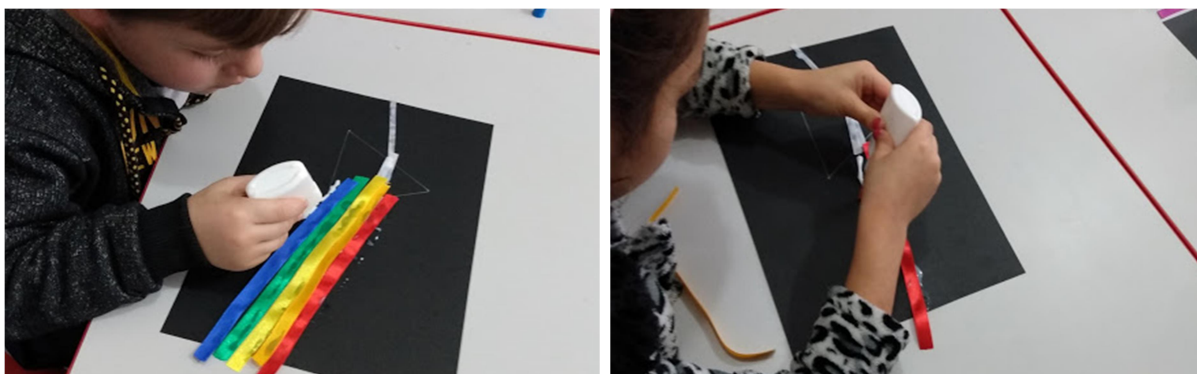


Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Durante a montagem, as crianças contribuíam com a ordem das cores, como disse o aluno N após colocarmos as fitas brancas que representavam a luz “*A luz entrou no prisma, e saiu todas as cores do arco-íris*”. Em seguida, o aluno B disse: “*Vamos começar com o vermelho*”, sugerindo a colocação das fitas coloridas. No decorrer da atividade, notamos que a participação foi expressiva e as crianças estavam concentradas, indo ao encontro de Craidy e Kaercher (2007), as quais relatam que, “a forma de organizar o trabalho deve possibilitar o envolvimento das crianças em sua construção, [...] possibilitando-lhes a compreensão” (p. 67).

Logo em seguida, cada aluno reproduziu sua própria maquete, utilizando papel cartão preto, fitas coloridas e cola branca, a partir do modelo construído em grupo (figura 40).

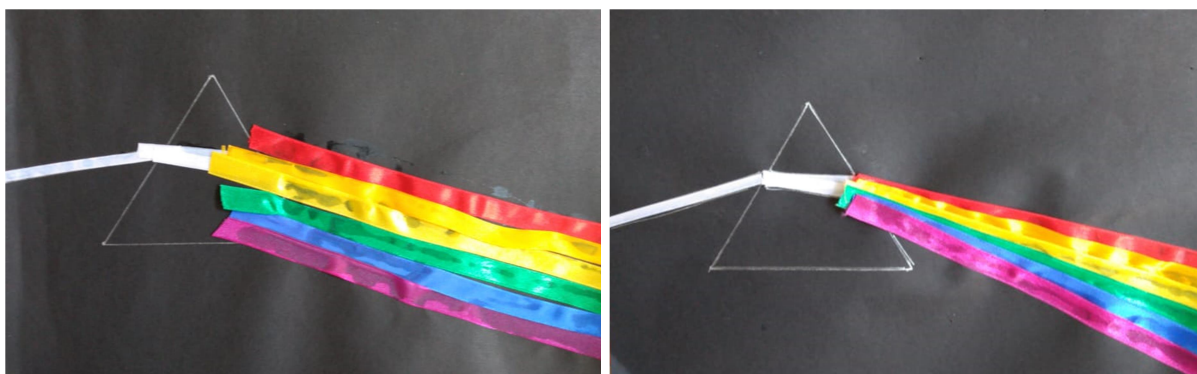
Figura 40 – *Maquete do Prisma*, atividade individual



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Após análise dos trabalhos, notamos que todas as dez crianças presentes conseguiram reproduzir de modo correto a maquete. O aluno F disse: “*Ficou igual o prisma do professor*”, se referindo ao seu trabalho (Figura 41a e 41b). Importante ressaltar que as crianças tiveram certo grau de dificuldade em trabalhar com a cola, necessitando ajuda em determinadas situações. Porém, esse fator não comprometeu o objetivo inicial planejado, pois conforme Craidy e Kaercher (2007), toda a atividade bem planejada pode ser desenvolvida, mesmo aquelas com um grau maior de complexidade.

Figura 41 – (a) Atividade do aluno F e (b) Atividade do professor



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

No final do encontro, sugerimos anexar no portfólio as atividades realizadas durante a aula (figura 42). Reunidos em uma roda de conversa, incluímos um exemplar da maquete e algumas fitas por sugestão do aluno I: “*Professor, se nós colocar umas fitas o Flint vai saber quais as cores do arco-íris*”. Nesse instante, o aluno K interviu e disse: “*Como ele vai saber se tem arco-íris se lá não tem luz?*”. A resposta veio com a sugestão do aluno N apontando para a lanterna: “*Professor, coloca um prisma e a luz pro Flint fazer o arco-íris*”. Com essa

afirmação, percebemos que alguns notaram que as cores estão presentes na decomposição da luz branca.

Figura 42 – Portfólio, *Maquete do Prisma*



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

5.2.5 Sétimo encontro

Iniciamos o encontro com a demonstração do *Experimento do Disco de Newton*. Desse modo, passamos a trabalhar a composição da luz branca, uma vez que até a aula anterior vimos à decomposição através do prisma e do experimento da lâmpada e o DVD. Embasado em Gaspar (2005), que nos afirma que as atividades experimentais são uma necessidade para todo o professor de Ciências da Natureza, planejamos mais alguns experimentos, uma vez que o mesmo autor reforça que, a utilização desse recurso em sala de aula ainda é muito importante. (GASPAR, 2005).

Nessa atividade participaram treze alunos. Logo após a visualização do funcionamento do disco, os alunos realizaram uma atividade para representar o *Disco de Newton*. Em uma folha, as crianças desenharam o disco parado com suas faixas coloridas e logo em seguida o outro desenho, como se o disco estivesse em funcionamento (figura 43). Durante os trabalhos, aluno M disse: “*Vou pintar meu disco de cinza*”, referindo-se ao disco em movimento. No mesmo instante o aluno J argumentou: “*O meu vai ser cinza claro, bem claro*”, percebendo que a mistura das cores se aproxima do branco.

Figura 43 – Representação do *Disco de Newton*

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Ao final, analisamos os desenhos e percebemos que três alunos necessitaram da mediação para representar o experimento, como por exemplo, o aluno N (figura 49), que foi ajudado por um colega, atestando o que diz Vygotsky (2003), que a mediação necessita de pelo menos duas pessoas trocando informações, podendo ser, por exemplo, um adulto e uma criança ou mesmo duas crianças. Ao final do encontro, notamos que o aluno N (figuras 44a e 44b), assim como os demais, atingiram o objetivo da atividade.

Figura 44 – (a) Atividade do aluno N antes da mediação e (b) Atividade do aluno N após a mediação



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

A seguir, passamos para sala de brinquedos para realizar mais dois experimentos. Com o auxílio de um aplicativo¹¹, misturamos as cores azul, vermelho e verde na tela do computador (figura 45). Dependendo da mistura, surgiram novas cores como ciano, rosa e amarelo.

Figura 45 – *Misturando as cores com o aplicativo.*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Logo em seguida, a mesma mistura que foi realizada no aplicativo nós reproduzimos na *Caixa Mágica*. Esse experimento mistura a luz através de lâmpadas coloridas no interior de uma caixa branca. A dinâmica foi fazer a mistura no aplicativo e confirmar com as luzes. Além desses, fizemos junto o experimento *Mistura de luzes com lanternas*, com o mesmo princípio de funcionamento dos anteriores. Com as lanternas coloridas, as crianças puderam manipulá-las e fazer suas próprias misturas a partir do sistema RGB¹². No decorrer da atividade, sentimos dificuldade para conter a euforia das crianças, que se mostravam muito agitadas. Mesmo assim, percebemos que os experimentos serviram para mostrar como acontece a mistura de cor através da luz.

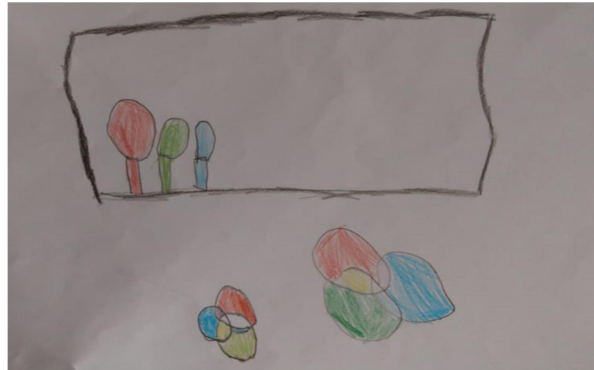
Com intuito de dar continuidade às atividades que priorizam a mistura de cores através da luz, houve a rerepresentação dos experimentos anteriores com desenhos. As crianças foram desafiadas a pintar a sua impressão sobre o que realizamos na sala de brinquedos. O aluno D, no início do trabalho, disse como faria seu desenho: “*Vou fazer uma caixa com as luzes e as cores misturadas*” (figura 46), dando a entender que compreendeu o objetivo da atividade.

¹¹ Aplicativo disponível em:

<<https://www.physicsclassroom.com/PhysicsClassroom/media/interactive/RGBColor/index.html>>. Acesso em:

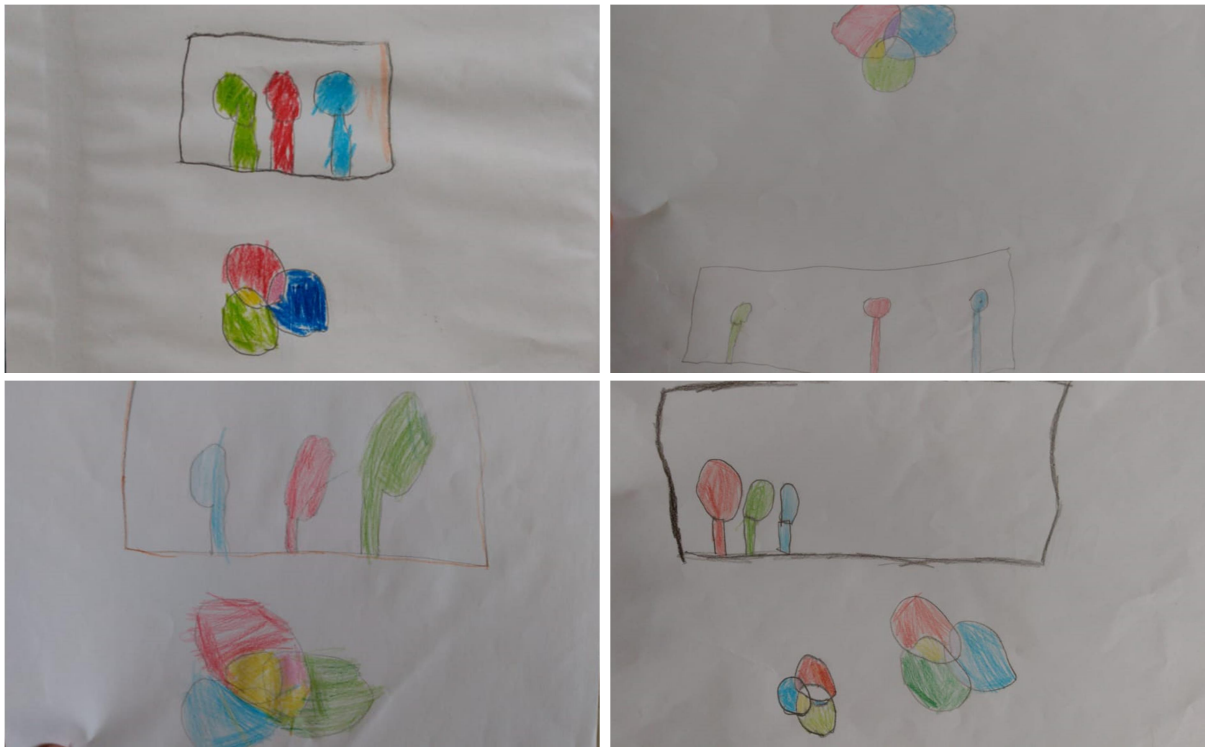
¹² Abreviação para os nomes em inglês das cores vermelho (Red), verde (Green) e azul (Blue).

Figura 46 –Atividade do aluno D.



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Pelo que foi observado, todos os alunos conseguiram reproduzir os experimentos por meio do desenho. Nem todos pintaram a ordem das misturas das luzes corretamente, porém pode-se perceber que as crianças compreenderam que a sobreposição de luz de uma cor sobre a outra, resulta numa nova cor. Todos os trabalhos continha pelo menos uma combinação de cores (figura 47).

Figura 47 – Representação do *Disco de Newton*.

Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Ao final desse encontro, debatemos como foi o andamento das nossas atividades até o presente momento, uma vez que para a próxima aula estava planejada a visita do ET Flint à turma. Para tanto, retomamos o painel das combinações para verificar como estava a *Corrida dos foguetes*. Durante a conversa, o aluno P disse: “*Os foguetes estão bem perto do Planeta Israelus*”. Justificando a afirmação do colega o aluno G justificou: “*Fizemos todas as atividades, por isso os foguetes subiram*”, compreendendo o objetivo inicial das combinações (figura 48). Por fim, aproximamos os foguetes do Planeta e confirmamos a visita do ET no próximo encontro, ocasionando euforia e muita alegria entre as crianças.

Figura 48 – *Foguetes em direção ao Planeta Israelus.*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

5.3 Aplicação do Conhecimento

Conforme já citamos anteriormente, o terceiro momento pedagógico da proposta de Delizoicov e Angotti (1994), é a aplicação do conhecimento. Nessa etapa analisamos indícios da construção do conhecimento, isto é, se as crianças foram capazes de solucionar o que foi apresentado na problematização inicial.

5.3.1 Oitavo encontro

De acordo com o planejamento inicial, esse encontro contou com a *Visita do personagem Flint* à escola (figura 49). Durante a visita, as crianças puderam relatar o que aprenderam durante a SD. A dinâmica aconteceu em forma de diálogo, com o auxílio do portfólio, que para os alunos foi chamado *Livro de Presente*.

Figura 49 – *Visita do Flint à turma.*



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Contudo, antes do ET entrar em sala de aula, realizamos a atividade denominada *Desenho de um novo arco-íris*. O referido desenho serviu para compararmos com a primeira atividade da SD a fim de verificarmos indícios de possíveis aprendizagens. Ao fazermos isso, notamos que os doze alunos presentes nesse dia apresentaram evolução conceitual no tocante aos temas abordados. Um exemplo foi o aluno G que, no início, representou o arco-íris com uma mistura de cores não definidas (figura 50a) e, no final, conseguiu desenhar com detalhes a ordem das cores do arco-íris, bem como sua formação através da interação do Sol com a chuva (figura 50b).

Figura 50 – (a) Atividade do aluno G no primeiro encontro e (b) Atividade do aluno G no último encontro



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

A exemplo do aluno G, os demais também conseguiram representar uma série de detalhes que não apareceu no primeiro trabalho, como podemos ver na figura 51, que apresenta, respectivamente, os trabalhos dos alunos N, F, I e A.

Figura 51 – *Desenho de um novo arco-íris.*

Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Após essa atividade aconteceu o momento mais aguardado para as crianças. O ET Flint adentrou à sala deixando-os felizes e curiosos. No primeiro momento, o personagem apresentou-se e revelou como chegou até a escola. Em seguida, perguntou às crianças o que elas tinham estudado desde o começo da SD. Foi então que as crianças, eufóricas, começaram a levantar a mão pedindo autorização para falar. O aluno I iniciou dizendo: *“Começamos fazendo as atividades e respeitando as regras”*. Completando, o aluno C disse: *“Fizemos várias coisas para poder chegar no Planeta com o foguete”*. As duas intervenções foram uma referência à *Corrida de Foguetes* e as combinações realizadas nos primeiro encontro.

Na sequência, o aluno N disse: *“Eu vi todos os arco-íris”* e, aproveitando a oportunidade, Flint perguntou: *“Eu vou poder mostrar o arco-íris para os meus amigos no meu Planeta? Vocês colocaram o arco-íris em algum lugar?”* A aluna I respondeu: *“A gente encheu um vidrinho de tinta e corante”*, referindo-se à inclusão desses materiais no portfólio. Então, com o *Presente para o Flint* (portfólio) em mãos, perguntamos às crianças por onde começamos nossos estudos. A turma respondeu coletivamente: *“Tinta”*. Prosseguindo, perguntamos o que fizemos com a tinta e, novamente juntas, as crianças responderam: *“Misturamos”*. Por último, indagamos o que tem na tinta e eles responderam: *“Pigmentos”*. Completando a informação, a aluna G disse: *“Os pigmentos estão dentro da tinta pra ter cores”*, já a aluna I exclamou: *“A gente misturou porque colocou papel higiênico para*

misturar”, lembrando o *Experimento das cores que andam*, no qual usamos guardanapo de papel para transferir as cores de um copo para outro.

Abrindo o portfólio, mostramos os foguetes das combinações (figura 52) e o aluno K explicou: “*Os foguetes é pra chegar no Planeta Israelus*”, novamente relembrando os compromissos assumidos no primeiro encontro.

Figura 52 – Mostrando o portfólio para o Flint



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Seguindo, mostramos a página com a atividade *Vamos fazer o que a Luna fez*. Rapidamente, o aluno K explicou: “*Só que o Sol está verde*” e completou: “*Porque misturou o amarelo com azul e ficou verde*”. Justificando a resposta do colega, o aluno C acrescentou: “*Porque tinha pigmentos dentro da tinta guache, nós aprendemos no desenho da Luna*”.

Em outra página, mostramos as tintas e o pincel (figura 53) e solicitamos que as crianças explicassem quais as misturas que conseguimos fazer em sala de aula. As respostas foram exclamadas por toda turma após perguntarmos a mistura do vermelho com amarelo: “*Laranja*”, do vermelho com azul: “*Roxo*” e do amarelo com azul: “*Verde*”. Logo após, Flint perguntou o que acontece se misturar todas as cores e, novamente juntos, responderam: “*Cinza*”, relembrando a atividade *Vamos misturar todas as cores*.

Figura 53 – Mostrando as tintas e o pincel



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Em seguida, mostrando os relatórios do *Experimento das cores que andam*, as crianças explicaram que, no primeiro momento, colocamos apenas água e, no segundo, água com corante. Ainda responderam que colocamos também papel para fazer a mistura. Sendo assim, percebemos que elas compreenderam o roteiro e, por consequência, o resultado final do experimento, bem como entenderam como ocorrem as misturas das cores primárias por meio dos pigmentos, como podemos verificar na explicação bem detalhada da aluna I: “*A gente misturou amarelo com vermelho e deu laranja, a gente misturou amarelo com azul e deu verde e depois a gente misturou azul com vermelho e deu roxo*”.

Dando continuidade, as próximas páginas do portfólio tratavam sobre as atividades relacionadas à luz e sua decomposição em cores. Desse modo, após mostrar a tarefa sobre o *Experimento da Lâmpada incandescente e DVD*, o aluno C explicou: “*Esse é da lâmpada e do CD, e depois virou o arco-íris*”. Acrescentando, o aluno I disse: “*Dentro da luz tem claridade e tem cor*”. Foi então que o Flint, com dúvida, perguntou: “*Como assim tem cores na luz?*”. Prontamente, o aluno F respondeu: “*Tipo assim, como o arco-íris*”.

Em seguida, passamos a visualizar os trabalhos que abordavam a decomposição da luz branca através do prisma (figura 54). Logo que mostramos os primeiros desenhos, o aluno N explicou o que significava dizendo: “*Passou a luz pelo prisma e saiu o arco-íris*”, referindo-se ao *Experimento Decomposição da luz com o prisma*. No momento seguinte, Flint fez uma reflexão com a turma utilizando a *Maquete do Prisma*, que estava exposta na sala, e recordou como aconteceu o fenômeno, sendo que o aluno G ratificou: “*Entrou luz e claridade e saiu as cores do arco-íris*” e o aluno O completou: “*É só botar a luz no prisma que sai o arco-íris*”.

Figura 54 – Mostrando a decomposição da luz branca através do prisma



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Prosseguindo com os relatos, o aluno G levantou da sua cadeira, foi até o quadro e mostrou para o ET que o prisma colado no portfólio era o mesmo do reproduzido na maquete, justificando: “*Esse aqui é o mesmo desse aqui. Aqui vem a luz e sai o arco-íris*”.

A próxima atividade fixada no portfólio foi a do *Experimento do Disco de Newton*. Assim que visualizamos a atividade, o aluno A disse: “*O disco rodou e virou cinza*”. Em seguida, apontando para o desenho, o aluno G explicou: “*Aqui é o disco parado, quando rodou ele ficou cinza*”.

Por último, o portfólio continha as atividades de mistura de cores com a luz, que foram desenhadas a partir da tarefa *Mistura das cores com o aplicativo* e a *Caixa Mágica*. O aluno L contou: “*É a caixa que tem luz dentro*”, enquanto o aluno F completou: “*Tinha cor nas lâmpadas que misturavam as cores*”. Nesse instante, o aluno C lembrou: “*No computador também tinha cores que davam outras cores*”. Foi então que o Flint perguntou o que aconteceu quando misturamos todas as luzes. Em conjunto, todos responderam juntos: “*Branco*”.

Terminando a visita, Flint pegou o portfólio para levar de presente. Foi quando o aluno K disse: “*Eu trouxe um presente pra ele também*” referindo-se ao desenho feito por iniciativa própria que ele havia trazido de casa para dar ao ET (figuras 55a). Isso também ocorreu com o aluno N (figura 55b). É importante ressaltar que os registros que aparecem nos desenhos retrataram questões relacionadas à SD, como o prisma, o disco de Newton, o Sol, a chuva e o arco-íris com a sequência correta das cores.

Figura 55 – (a) Presente do aluno K e (b) Presente do aluno N



Fonte: Material coletado na pesquisa, 2019.

Desse modo, frente ao exposto ao longo deste capítulo, é possível afirmar que, em geral, as crianças apresentaram indícios de que construíram novos conhecimentos ao longo da SD.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Decidimos realizar a presente pesquisa por uma inquietação, a qual se baseia em descobrir uma possibilidade de ensinar Física para crianças da Educação Infantil. A partir dessa decisão, nosso primeiro passo foi realizar uma revisão bibliográfica, que apresentamos no segundo capítulo deste trabalho, com o intuito de verificarmos o que já havia sido publicado sobre o ensino de Ciências para crianças. Com base nessa revisão, identificamos poucas pesquisas relacionadas ao tema, bem como verificamos que apenas uma delas estava associada à área da Física. Por consequência, percebemos uma possível originalidade no estudo que pretendíamos realizar, o que nos motivou a dar sequência a ele.

O próximo passo foi planejar a SD que implementaríamos e avaliaríamos no intuito de identificar possíveis respostas para a nossa inquietação. Para tanto, foi preciso decidirmos quais seriam os referenciais, tanto teóricos quanto metodológicos, que tomaríamos como norte. No caso dos teóricos, assunto abordado no terceiro capítulo, optamos por lançar mão de proposições de Vygotsky (1994, 2003, 2005), como mediação e zona de desenvolvimento proximal, bem como de contribuições de Gaspar (1995, 2005) no tocante ao uso de experimentos nas aulas de Ciências. No caso dos referenciais metodológicos, optamos por seguir os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1992, 1994, 2000, 2011), conforme exposto no quarto capítulo.

Além de abordarmos a referida questão no quarto capítulo, ele foi dedicado à apresentação da trajetória metodológica implementada na pesquisa. Nesse sentido, primeiramente, expusemos alguns dados referentes à contextualização da investigação, seguido de uma explicação sobre os Três Momentos Pedagógicos. Posteriormente, apresentamos o resumo da SD e o modo como faríamos o registro e a análise dos dados.

Em seguida, no quinto capítulo, com o objetivo de responder ao problema de pesquisa, relatamos a implementação da SD e realizamos a análise propriamente dita. Para tanto, detalhamos como os encontros aconteceram e quais as impressões que obtivemos em cada uma das atividades realizadas.

Encaminhando-nos para o encerramento deste trabalho, cabe salientar que, por meio da investigação efetivada, mostrou-se possível não só a inserção de saberes associados à área das Ciências da Natureza na Educação Infantil, como também a possibilidade das crianças construírem conhecimentos relacionados à Física nesse contexto. Afinal, durante a análise, verificamos indícios de possíveis aprendizagens e evolução conceitual no tocante aos temas abordados. Fato esse que ficou evidente, especialmente quando comparamos as atividades

realizadas no primeiro e no último encontro. Inicialmente, os desenhos do arco-íris apresentavam uma mistura de cores não definidas, mas, no final, foram registrados detalhes como a ordem das cores do arco-íris e a sua formação através da interação do Sol com a chuva. Desse modo, avaliamos a SD implementada como potente no sentido de possibilitar a construção de conhecimentos relacionados a mistura de cores, seja por pigmentos, seja por decomposição da luz. Consequentemente, podemos dizer que ela seria uma possibilidade de ensinar Física para crianças da Educação Infantil.

Ademais, as repercussões da pesquisa indicam a necessidade de ampliar o debate sobre o tema. Sugerimos, portanto, que novas propostas de ensino de Física para crianças sejam elaboradas. Afinal, assim como ambicionamos ao realizar esta pesquisa, tais propostas poderiam estimular os docentes que atuam nesse nível da Educação Básica a introduzirem o ensino de conceitos físicos desde os primeiros anos da vida escolar dos estudantes, algo indispensável para a alfabetização científica.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, G. M.; ARAÚJO, Z. R. Portfólio: conceitos básicos e indicações para utilização. **Revista estudo em avaliação educacional**. v. 17, n. 33, 2006.

ALVES, J. P. F. **Atividade Experimental: do método à prática construtivista**. 2000. 448 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. 2000.

ALVES, F. C. Diário: contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas. **Millenium: Revista do ISPV**, n. 29, p. 222-239, dez. 2004.

ARARANGUÁ. Prefeitura Municipal de Araranguá. Secretaria de Educação. **Proposta Curricular** - Prefeitura Municipal de Araranguá, Secretaria Municipal de Educação, 2014. 240 p.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

BARRETO, S. J.; CHIARELLI, L. K. M. A importância da musicalização na Educação Infantil e no ensino fundamental. **Revista Recre@rte**. v. 3, jun-2005.

BASTOS, G. D.; ILHA, G. C.; MUENCHEN, C.; NICOLETTI, E. R. Ensino de Ciências na Pedagogia: situações-limite e atos-limite na visão de formadoras da área. **Revista de Ensino de Ciência e Matemática**, v. 17, n.2, p. 483-495, 2015.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**/Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. v. 3. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Resolução Nº 5 de 17 de dezembro de 2009. Fixa as Diretrizes Curriculares nacionais para a Educação Infantil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 dez. 2009, Seção 1, p. 18.

BRUCH, D. R.; RIBEIRO, M.E.M. Da chuva ao arco-íris: introduzindo a pesquisa na sala de aula da Educação Infantil. **Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista**, v. 18, n. 3, p. 125-139, 2018.

COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O Papel da Experimentação no Ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, abr. 2003.

COUTINHO, F. A.; GOULART, M. I. M.; MUNFORD, D.; RIBEIRO, N. A. Seguindo uma lupa em uma aula de Ciência para a Educação Infantil. **Investigação em Ensino de Ciência**, v. 19, n. 2, p. 381-402, 2014.

CRAIGY, C. M.; KAERCHER, G. S. **Educação Infantil [recurso eletrônico]: para que te quero?** [e-book]. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAVIS, C.; OLIVEIRA, Z. **Psicologia na Educação**. São Paulo: Cortez, 2010.

DARROZ, L. M.; LORENZON, M.; ROSA, C.T.W. O Ensino de Ciências na Educação Infantil: análise na presença da concepção sociocultural como referencial teórico-metodológico. **Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista**, v. 4, n. 2, p. 51-67, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, A. A. **Metodologia do Ensino de Ciência**. São Paulo: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DOMINGUEZ, C. R. Ciências na Educação Infantil: desenhos e palavras no processo de significação sobre seres vivos. In: **VIII Congresso Internacional Sobre Investigación em la Didáctica de las Ciencias**, Barcelona, 2009.

DOMINGUEZ, C. R. C.; NAVARRO, T. E. M. O uso da Imagem como recurso Didático no Ensino de Ciência na Educação Infantil. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** **Investigação em Ensino de Ciência**, Florianópolis, 2009.

FELIPE, J. O desenvolvimento infantil na perspectiva sociointeracionista: Piaget, Vygotsky, Wallon. In: Craidy, C. e Kaercher, G. E. P. da Silva. **Educação Infantil: pra que te quero? Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 181-200.

GARCEZ, A.; DUARTE, R.; EISENBERG, Z. Produção e análise de vídeogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 2, p. 249-262, 2011

GASPAR, A. Cinquenta anos de ensino de Física: Muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. In: **XV Encontro de Físicos do norte e Nordeste**, 1995.

GASPAR, A. **Experiências em Ciências: Para o Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2005.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisas**. Plageder, 2009.

GHEDIN, L.M.; GHEDIN, I.M.; MARQUES, F.F.F.M.; TERÁN, A.F. A Educação Científica na Educação Infantil. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus. v. 6, n. 10: p. 42-52. jan-jun. 2013.

KINDEL, E. A. I. **Práticas pedagógicas em Ciências: espaço, tempo e corporeidade**. Porto Alegre: Edelbra, 2012.

KNÖPKER, M. **Socorro, eu não consigo “dar aulas”!**: Discursos sobre a disciplina na produção acadêmica contemporânea na área da educação. 2014. 207 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Vale dos Sinos. São Leopoldo, 2014.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O desvelar da Ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar pelo viés da experimentação. **Vivências**. v. 5, n. 7: p. 75-85, Maio/2009.

MALUF, A. C. **Atividades lúdicas para Educação Infantil** [e-book]. Petrópolis: Vozes, 2008.

MARTINS, E.; SZYMANSKI, H. Brincando de casinha: significado de família para crianças institucionalizadas. **Estudos de Psicologia**, v. 9, p. 177-187, 2004.

MINTZ, V. A divulgação da Ciência e o resgate da curiosidade infantil. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 44. p. 285-287. dez. 2006.

MORÁN, J. M. O Vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**. São Paulo, v. 2, p. 27-35. jan-abr. 1995.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2004.

NEVES, R. A.; DAMIANI, M. F. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNIrevista**, v. 1, n. 2, p. 1-10, abr. 2006.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky – Aprendizado e Desenvolvimento**: um processo sócio-histórico [e-book]. São Paulo: Scipione, 2011.

QUEIROZ, N. L. N.; MACIEL, D.A. Brincadeira e desenvolvimento infantil: um olhar sociocultural construtivista. **Paidéia**, Brasília, v. 16, p. 169-179.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B.; PECATI, C. Atividades Experimentais nas Séries Iniciais: Relatos de uma Investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

SOUZA, R. S. E. **Indisciplinaridade na Educação de infância**: a roda olímpica do movimento, expressão, corpo e ludicidade. 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Humanas e Sociais. 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes. Zabala, A. (1998). A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2005.

VYGOTSKY, L. S.; org. Michael Cole et al.; tradução José C. Neto, Luís S. M. Barreto, Solange C. Afeche. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, São Paulo: Martins Fontes, 2003.

XAVIER, M. L. M. F. **Os incluídos na escola**: o disciplinamento nos processos emancipatórios. 2003. 249 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

Apêndice A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) aluno(a) _____ está sendo convidado a participar da pesquisa referente ao Trabalho de Conclusão de Curso - TCC intitulado COR, DO PIGMENTO À DECOMPOSIÇÃO DA LUZ: uma proposta de sequência didática voltada à Educação Infantil. Esse trabalho será desenvolvido pelo acadêmico de Licenciatura em Física Ramires Cardoso Brocca, sob a orientação dos professores Israel Müller dos Santos e Mônica Knöpker.

Durante a pesquisa, os alunos participarão de atividades didáticas, no horário regular de suas aulas, durante o mês de setembro e outubro de 2019.

Para os procedimentos de coleta de dados, as aulas serão gravadas em vídeo e fotografadas, sendo que as imagens obtidas poderão ser inseridas no Trabalho de Conclusão de Curso a fim de demonstrar a implementação das atividades ou na produção de materiais acadêmicos oriundos desse trabalho. Contudo, salientamos que a privacidade do estudante será respeitada, na medida em que seu nome ou qualquer outro dado que possa, de qualquer forma, identificá-lo, será mantido em sigilo.

Caso tenha alguma dúvida sobre os procedimentos da pesquisa, o responsável pelo aluno(a) participante poderá entrar em contato com os professores orientadores a qualquer momento pelo telefone (48) 98414-6183 ou através do email israelfsc@gmail.com ou monica.knopker@ifsc.edu.br.

Araranguá, 02 de setembro de 2019.

Responsável pelo aluno(a): _____

Pesquisador Ramires Cardoso Brocca: _____

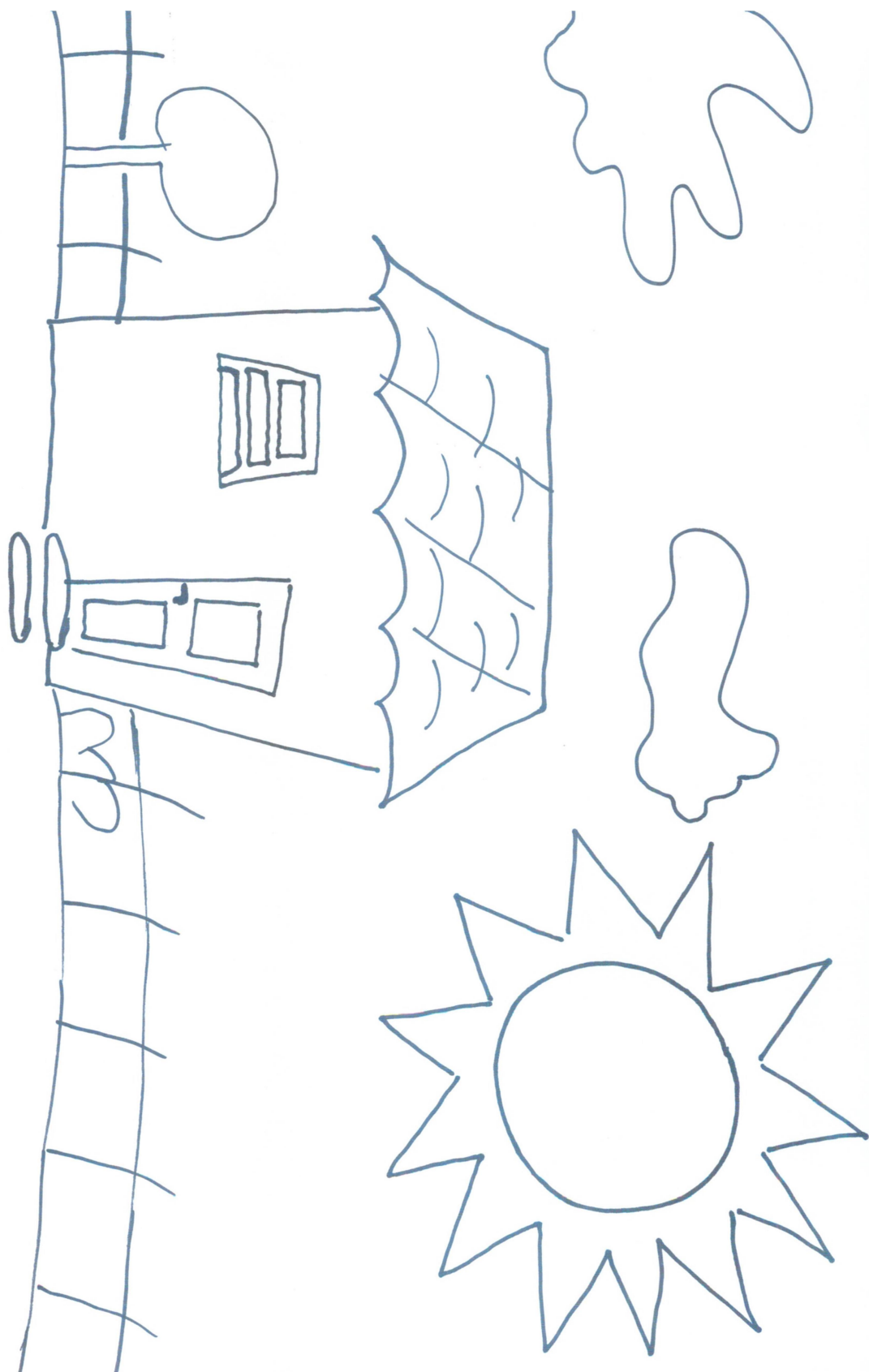
Prof. Orientador Israel Müller dos Santos: _____

Prof. Coorientadora Mônica Knöpker: _____

Apêndice B

VAMOS AJUDAR O FLINT?

Apêndice C



RELATÓRIO EXPERIMENTAL CORES QUE ANDAM

