

A aprendizagem de ciências no contexto de práticas investigativas: os processos imaginativos de Pietro

Learning science in the context of investigative practices:
Pietro's imaginative processes

Maridalva Costa Nascimento¹
Andreia Garibaldi Loureiro Parente²

Resumo

O estudo tem como objetivo compreender como a imaginação participa do processo ensino-aprendizagem em ações investigativas de ciências. A pesquisa é orientada pelos princípios da epistemologia qualitativa e do método construtivo-interpretativo. Utiliza instrumentos como complemento de frase, produção de texto e atividade experimental investigativa, dentre outros. As expressões do participante permitem construir indicadores de sentidos subjetivos e elaborar hipóteses sobre sua configuração subjetiva da ação de aprender. Essa é constituída por sentidos subjetivos associados à participação dos pais nos estudos, à postura desinibida, participativa, curiosa e responsável, bem como ao desejo de ascender na vida. Valorizar a imaginação do estudante cria, portanto, condições para mudanças, facilitadas também pelo contexto comunicativo e participativo nas práticas investigativas.

Palavras-chave: imaginação; práticas investigativas; teoria da subjetividade.

Abstract

The study aims to understand how imagination participates in the teaching-learning process in science research. The research is guided by the principles of qualitative epistemology and the constructive-interpretative method, using instruments such as sentence completion, text production, experimental investigative activities, among others. The participant's expressions allowed us to construct indicators of subjective meanings and develop hypotheses about their subjective configuration of the learning action. This is made up of subjective meanings associated with their parents' participation in their studies; their uninhibited, participatory, curious and responsible attitude; and their desire to advance in life. Valuing student's imagination creates conditions for changes and this can be facilitated by the communicative and participatory context in the investigative practices.

Keywords: imagination; investigative practices; theory of subjectivity.

¹ Universidade Federal do Pará | m.sci@hotmail.com

² Universidade Federal do Pará | andreia@ufpa.br

Introdução

Quando cogitamos fazer esse estudo, as leituras que fizemos sinalizaram que a imaginação dos estudantes não tem recebido a devida atenção em pesquisas na área da educação (Mitjáns Martínez, 2014), em especial na área de Educação em Ciências, mesmo no contexto de práticas investigativas (Nascimento; Parente, 2019; 2020). Parente (2012) considera como práticas investigativas o contexto de interação professor-estudante ou estudante-estudante, o qual valoriza a pergunta, o planejamento, a realização e a resposta, e que sob o ponto de vista teórico é influenciado pelo campo da didática das ciências. Para a autora, atividades dessa natureza não são comuns no ambiente escolar.

Com o avanço das leituras e discussões, refletimos sobre a crítica de que no espaço escolar prevalecia a visão de um aprendiz com ênfase no cognitivo, em detrimento de sua singularidade constitutiva (González Rey, 2012; 2014; Mitjáns Martínez, 2014; Mitjáns Martínez; González Rey, 2017). O que faz com que não se considere o aprendiz em suas múltiplas relações, movido que é por interesses e desejos. Sob o ponto de vista da crítica, a dimensão emocional não ocupa um papel tão importante para a aprendizagem, reforçando o que marcou a história da psicologia – a separação entre o cognitivo e o afetivo (González Rey, 2012). Entretanto, entendemos, assim como o autor, que o emocional não pode estar desvinculado da aprendizagem.

Dessa forma, embora compreendamos que a aprendizagem não depende unicamente das atividades desenvolvidas em sala de aula pelo professor, não podemos menosprezar o planejamento de tais atividades, no sentido de organizar ações que promovam processos imaginativos (Mitjáns Martínez, 2014). Nesse sentido, Egan (2007) defendeu a aprendizagem imaginativa e Mitjáns Martínez e González Rey (2017) a aprendizagem compreensiva e criativa, opondo-se à ênfase somente na dimensão cognitivo-intelectual. Assim, todo ensino que pretenda fomentar a imaginação dos estudantes precisa pautar-se em atividades nas quais o estudante possa protagonizar o processo de aprendizagem.

Importa explicitar também o que os autores consideram como imaginação. Para Egan (2007, p. 2), ela é o que dá flexibilidade, energia e vivacidade à razão; de modo que ter imaginação “não é ter uma função específica altamente desenvolvida, mas é ter capacidade aprimorada em todas as funções mentais” e integrada à emoção humana. Apoiado na obra de Vygotsky (2009), González Rey (2014, p. 38) enfatiza por sua vez que a imaginação “é uma qualidade inerente ao funcionamento psíquico” que caracteriza o genuinamente humano, de modo que é por meio dessa capacidade geradora que o homem transformou/transforma a natureza em cultura. Portanto, a imaginação constitui a aprendizagem conferindo ao processo não somente a retenção de informações, pois aí se destaca tão somente o papel da memória, mas a capacidade de, com base nessas informações, produzir outras que atendam às suas demandas atuais, como no caso da construção de resposta para uma pergunta no contexto das práticas investigativas.

Nesse cenário de inquietações, investigamos os processos imaginativos de um estudante em um contexto de práticas investigativas, o que implicou estudar sua *configuração subjetiva da ação de aprender*. Esta envolve

[...] sentidos subjetivos associados à configuração subjetiva do aprendiz, constituída no percurso de sua história de vida; sentidos subjetivos produzidos no próprio processo de aprendizagem em função das

características do contexto e das relações em que ela acontece; e sentidos subjetivos da subjetividade social que aparecem nos sentidos subjetivos que o aprendiz produz na sua ação (Mitjans Martínez; González Rey, 2017, p. 72).

O conceito de configuração subjetiva é basilar na teoria da subjetividade, assim como o de sentido subjetivo. A qualidade da experiência de aprendizagem de um estudante pode ser investigada a partir da produção de sentidos subjetivos. Os sentidos subjetivos são unidades simbólicos-emocionais que são produzidas pelo ser humano e que se organizam em configurações de sentidos subjetivos. Assim sendo, a aprendizagem não é definida unicamente pela operação que os estudantes realizam, mas na maneira como eles subjetivam seu processo de aprendizagem em uma lógica configuracional. É com essa visão que pretendemos contribuir para uma nova perspectiva na aprendizagem de ciências, dando visibilidade a uma dimensão tão importante nesse contexto – a imaginação.

Imaginação e sentido subjetivo se distinguem nas definições expostas anteriormente, uma vez que a imaginação é o que caracteriza o humano e o sentido subjetivo é uma qualidade da experiência humana vivida. Mas também se relacionam, já que a imaginação é uma capacidade humana geradora que possibilita a produção de sentido subjetivo. González Rey (2012, p. 28) explica essa relação afirmando que “a imaginação como produção simbólica que se apoia em imagens que implicam os significados de uma forma mais livre e indireta sempre representa um processo subjetivo de uma configuração atual onde sua presença é inseparável do pensamento e das emoções geradas por ele”.

Foi, portanto, com o intuito de estudar a imaginação de um estudante no contexto das práticas investigativas que organizamos esse texto em quatro seções. Na primeira apresentamos o referencial teórico e epistemológico que fundamentou o trabalho, bem como o percurso metodológico do estudo, incluindo o cenário social da pesquisa. Na segunda seção tratamos dos resultados da pesquisa, apresentando o estudo de caso com os indicadores de sentidos subjetivos que permitiram conhecer a configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro e também compreender a dimensão da imaginação no contexto das práticas investigativas. Por último, nas considerações finais, refletimos sobre o papel da imaginação nesse contexto.

Trilha teórica, epistemológica e metodológica

Assumimos nesse estudo a imaginação como a qualidade que sinaliza a presença do subjetivo em todas as funções e atividades humanas (González Rey, 2012, 2014; Mitjans Martínez, 2014), e que é compreendida “como produção simbólica de diferentes ordens (imagens, ideias, representações) que expressa o caráter gerador da subjetividade” (Mitjans Martínez, 2014, p. 73). A subjetividade é um sistema complexo que se desenvolve na cultura, por meio da produção de sentidos subjetivos, cuja natureza ontológica é simbólico-emocional. Nessa perspectiva, a subjetividade é definida

[...] como qualidade de todos os processos e fenômenos humanos, complexos, sociais e individuais, representando-os não como dois fenômenos diferentes que mantêm relação de externalidade e determinação de um sobre o outro, mas como processos que se configuram de modo recíproco, permanente, em que um é parte da natureza do outro (Mitjans Martínez; González Rey, 2017, p. 53).

Desse modo, na teoria da subjetividade, os processos intelectuais podem configurar-se subjetivamente na ação do aprender – e nesse viés a imaginação se faz presente. De outro modo, os processos intelectuais podem ocorrer de forma automatizada, sem nenhuma emocionalidade, não contribuindo para o desenvolvimento subjetivo do aprendiz (González Rey, 2012; Mitjáns Martínez; González Rey, 2017). Assim sendo, a aprendizagem, como concebida por Mitjáns Martínez e González Rey (2017), é uma produção de sentidos subjetivos que são gerados no momento escolar e que se articulam com sentidos subjetivos produzidos em diversos outros contextos da vida do aprendiz (Mitjáns Martínez; González Rey, 2017).

Vale ressaltar que as experiências vividas não interferem de forma direta – como fatores externos – na aprendizagem. Tudo depende de como essas experiências são subjetivadas pelos indivíduos (Mitjáns Martínez; González Rey, 2017). Isso implica pensar as relações estabelecidas entre o estudante e o professor, e também com os colegas de classe, já que não se trata de “[...] um processo meramente individual, mas também sociorrelacional” (Mitjáns Martínez; González Rey, 2017, p. 57).

Epistemologicamente, a construção de conhecimento sobre a subjetividade humana orienta-se por três princípios (González Rey, 2017) que descrevemos a seguir. O primeiro princípio da epistemologia qualitativa é o que considera a construção do conhecimento como um processo construtivo-interpretativo. Nesse caso, a interpretação do pesquisador sobre as informações construídas no trabalho de campo é de fundamental importância, uma vez que essas informações não têm um significado explícito em si mesmas. Ademais, a interpretação desse material irá gerar indicadores. E a leitura desses, juntamente com outros, permitirá a elaboração de hipóteses pelo pesquisador, bem como a construção de um modelo teórico da pesquisa (González Rey; Mitjáns Martínez, 2017).

O segundo princípio da epistemologia qualitativa é o caráter dialógico do processo de construção do conhecimento. Ou seja, é necessário criar espaços de diálogo com o(s) participante(s) da pesquisa, para que ele(s) possa(m) expressar-se com liberdade e em toda a sua complexidade, conferindo, desta maneira, qualidade às informações. A comunicação dialógica é um meio pelo qual os participantes podem se converter em sujeitos da pesquisa, envolvendo-se afetivamente e comprometendo-se com o processo.

O terceiro princípio da epistemologia qualitativa é o reconhecimento do singular como espaço legítimo de produção do conhecimento. Essa perspectiva leva em conta a singularidade de cada um dos participantes da pesquisa. O estudo do singular ganha legitimidade à medida que dá inteligibilidade e significado ao modelo teórico construído pelo pesquisador. Ora, esse modelo não se esgota em si mesmo. Pelo contrário, está aberto a novas zonas de sentido. Zonas que consistem em “espaços de inteligibilidade que se produzem na pesquisa científica e não esgotam as questões que significam, senão que, pelo contrário, abrem a possibilidade de seguir aprofundando um campo de construção teórica”, como explica González Rey (2017, p. 16).

Foi nesse contexto que realizamos o nosso estudo de caso. E essa, como também explica González Rey (2002, p. 156), constitui “uma ferramenta privilegiada para o acesso a uma fonte diferenciada, que, de forma única, nos apresenta simultaneamente a constituição subjetiva da história própria (subjetividade individual) e uma forma não repetível de subjetivação da realidade social que ao sujeito coube viver”. O autor acrescenta ainda que “a legitimidade da informação do estudo de caso singular está definida pelo que ela aporta à construção do modelo em desenvolvimento no curso da pesquisa” (González Rey, 2017, p.

112). Ou seja, as contribuições de um estudo de caso podem ser significativas à medida que a interpretação realizada pelo pesquisador sobre a informação obtida seja uma produção com valor heurístico em um determinado campo de conhecimento.

Metodologicamente, a construção do conhecimento sobre a subjetividade humana tem como uma de suas dimensões importantes a criatividade do pesquisador. Isso demanda a construção do cenário social da pesquisa para um estudo profundo das condições que afetam o participante no processo de aprender. No caso deste trabalho, o cenário não foi restrito ou circunscrito a um ambiente físico, mas se configurou como um espaço dialógico onde se deu a interação entre o participante e a pesquisadora ao longo do processo da pesquisa. Processo esse que demandou instrumentos que permitissem ao participante se expressar, já que é desafiador manter um cenário dialógico e de confiança durante todo o estudo.

Cenário social da pesquisa

O primeiro contato com os participantes se deu em uma escola da rede estadual de ensino, no Pará. A primeira autora deste trabalho atuava como professora nessa escola pública. Inicialmente, eram quatro estudantes da educação básica. Alunos do sexto ano, todos receberam nomes fictícios: Andrea, Gabriel, Breno e Pietro. A interação se dava em dois momentos: nas aulas de Ciências Físicas e Biológicas (CFB) e durante as atividades de um Clube de Ciências. Contudo, o estudo prosseguiu com apenas um dos participantes – Pietro. Isso por que ele se envolveu sobremaneira com a nossa pesquisa, manifestando expressões singulares ao longo do processo. De acordo com nossas interpretações, a participação de Pietro conferia inteligibilidade ao modelo teórico, tornando-o legítimo. A propósito, González Rey e Mitjáns Martínez (2017, p. 108) ressaltam que “o que dá unidade à pesquisa construtivo-interpretativa não é o número de participantes, mas as necessidades de construção teórica do problema estudado”. Ou seja, o que adquire valor é o qualitativo e não o quantitativo.

Trazemos neste artigo, portanto, interpretações dos diálogos ocorridos sobretudo no Clube de Ciências, na escola e na residência de Pietro. No espaço relacional, os estudantes realizavam uma atividade experimental investigativa, intitulada “o problema do som”, que acontecera em três sábados consecutivos no ano de 2018. Na apresentação das transcrições da atividade, usaremos os nomes fictícios dos estudantes e letras para representar os interlocutores: M1, M2 e M3 para os professores-monitores; E para os estudantes juntos.

Lançamos mão, no ambiente social da pesquisa, de alguns instrumentos que não foram definidos a priori. Tais ferramentas emergiram da própria investigação, como parte do processo recursivo da relação dialógica. Ademais, nem mesmo se constituíram em fontes fidedignas da realidade, uma vez que as expressões do participante possibilitadas pelos instrumentos foram interpretadas pela pesquisadora, como é de praxe nesse tipo de estudo. Em síntese, os instrumentos foram sendo definidos no campo de pesquisa – espaço de produção e expressão de sentidos subjetivos –, em consonância com o modelo teórico do estudo, à medida que os participantes envolviam-se emocionalmente. Os instrumentos utilizados foram os seguintes:

- ✓ Complemento de frases. Instrumento constituído por pequenos trechos de frases que o participante deve completar. As frases ou

indutores são sobre aspectos gerais da vida, mas também podem ser pontuais, realçando aspectos específicos sobre os quais se deseja que o participante se expresse (González Rey, 2017).

- ✓ Produção de texto. Foi solicitado ao estudante que escrevesse uma redação sobre o pai e outra sobre a mãe, com o objetivo de conhecer a dimensão familiar em que vivia. O participante ficou à vontade para expressar sentimentos e desejos, pois não foi sugerido um roteiro para ele.
- ✓ Gravações em vídeo. Essas foram utilizadas para que pudéssemos ter acesso à expressão oral e comportamental do participante; suas interações/relações com os colegas, com os professores-monitores, com a pesquisadora, com a mãe e irmãs, e também com o objeto de estudo, nas atividades experimentais investigativas.
- ✓ Conversas informais. Essas foram utilizadas como via de esclarecimento das expressões do participante em outros instrumentos. Ocorreram na escola e na residência do estudante.
- ✓ Atividade experimental investigativa. Essa foi realizada no Clube de Ciências e na residência do estudante. O intuito era provocar o participante a planejar um experimento, e elaborar uma resposta para uma questão proposta pela pesquisadora, almejando avançar sobre a discussão da imaginação na aprendizagem do estudante.
- ✓ Entrevista. Essa foi feita com a mãe do participante, com o intuito de obter suas expressões sobre o filho. Foi gravada em vídeo na residência do participante.
- ✓ Situação imaginária. Propôs-se ao estudante que imaginasse uma situação em que a pesquisadora exercia a função de bombeira. Ele deveria entrevistá-la. O objetivo era que expressasse seu conhecimento e seu grau de afinidade com a profissão que tanto almejava, a de bombeiro. Ele deveria formular as perguntas. Após construí-las, foi sugerido que em vez de ocupar o lugar de entrevistador ocupasse o de entrevistado (entrevista invertida), respondendo às perguntas formuladas por ele mesmo.

O processo construtivo-interpretativo se deu a partir das expressões dos participantes mobilizados pela comunicação proporcionada pelos instrumentos acima mencionados. Esse processo pressupõe a elaboração de indicadores de sentidos subjetivos advindos de variadas expressões que emergiram no curso da pesquisa. González Rey e Mitjáns Martínez (2017, p. 110) afirmam, a propósito, que “os indicadores resultam do significado que o pesquisador gera acompanhando os diferentes modos de expressão dos participantes de uma pesquisa”. Com base nos indicadores, portanto, foram definidas algumas hipóteses. E no que diz respeito a elas é importante pontuar que

A coerência das hipóteses desenvolvidas no curso da pesquisa, com os indicadores que as acompanham e as construções teóricas do pesquisador que as integra e as transcende, é o aspecto central da legitimidade do conhecimento produzido por essa via, o que representa

um critério de rigor que combina consistência e criatividade no aporte teórico a um campo do saber (González Rey; Mitjáns Martínez, 2017, p. 112).

Assim sendo, elaboramos indicadores sobre a subjetividade de Pietro. Dados que nos possibilitaram traçar hipóteses sobre sua configuração subjetiva da ação de aprender. Em outras palavras, estabelecer nossas construções interpretativas das produções subjetivas (sentidos subjetivos) do estudante, as quais nos auxiliaram na compreensão de seus processos imaginativos. Iremos, pois, trazer as expressões produzidas por Pietro que nos ajudaram a construir um modelo explicativo para os seus processos imaginativos, no contexto das práticas investigativas.

Pietro, o adolescente que desejava ser bombeiro para salvar vidas

Quando se deu o primeiro contato no âmbito desta pesquisa, Pietro estava com 11 anos. Iniciava o sexto ano e começava a frequentar o Clube de Ciências, na cidade de Castanhal (PA). No ano seguinte, 2019, mudou-se para Vila Água Branca. Lá, desfrutava da companhia dos pais, das irmãs, dos amigos e tinha um grande espaço aberto para brincar. Embora sentisse muita falta dos amigos de Castanhal e do Clube de Ciências, Pietro era feliz com sua família. Em vários instrumentos e momentos, expressou felicidade, mas também preocupação de “um dia perder minha mãe e meu pai, mas eu creio que esse dia nunca chegará” (Complemento de frases, 29/09/2019).

Contudo, o que Pietro tanto temia, e que pensava que nunca iria acontecer, aconteceu. Num final de semana chuvoso, a pedido de um amigo, seu pai tentava tirar um fio elétrico de um poste quando foi atingido por uma descarga elétrica. Não resistindo às queimaduras, veio a óbito. Depois da tragédia, em dezembro de 2019 a família retornou para Castanhal. No ensino remoto, Pietro sentia falta dos colegas da escola e do Clube de Ciências: “Do clube mesmo! Mais ainda!” (Conversa informal, 22/11/2020). Nesse ambiente, Pietro criou vínculos, formando novos amigos, entre estudantes e professores-monitores. Dos 57 indutores do complemento de frases, em 15 deles, o estudante se reportou de forma positiva ao Clube de Ciências.

As atividades no clube tiveram um impacto positivo na vida de Pietro, o que nos permitiu interpretar a produção de sentidos subjetivos relacionada à saudade. Observamos que, para além do núcleo familiar, o Clube de Ciências constituiu-se um epicentro de relações para ele. Considerava-o, de fato, como uma segunda casa, um outro lar que o acolheu e dispensou-lhe afeto. E Pietro expressava medo de perder esse vínculo da mesma forma que manifestava receio por sua família: “Tenho medo de perder minha mãe. Eu sei que ela não vai viver pra sempre, né? Mas é muito ruim viver sem mãe, porque eu já perdi meu pai. É muito triste!” (Complemento de frases, 05/10/2020).

Após a perda do pai, e com o ensino remoto, a mãe o observava um tanto disperso. Porém não escondia o orgulho que tinha do filho. Reconhecia que ele era obediente e estudioso, e que por conta disso, muitas vezes ela mesma foi parabenizada pelos professores. Ou seja, esses reconheciam que Pietro era um estudante esforçado. E essa era uma expressão da ação de aprender de Pietro que fazia parte de sua subjetividade individual. Além do mais, Pietro era amável e respeitoso com todos. No período em que

foram ministradas as aulas de Ciências, no sexto ano, sempre se mostrou dedicado, e fazia todas atividades que lhe eram solicitadas.

As situações vivenciadas pelo estudante

Para ilustrar a rotina de trabalho no Clube de Ciências, apresentamos alguns episódios comunicativos nos quais Pietro participou em conjunto com seus colegas e fez contribuições para o andamento da prática dos monitores.

Inicialmente foi exibido para os estudantes o vídeo “O som das horas”,³ a fim de suscitar discussões sobre a presença do som no nosso cotidiano, e, assim, encontrar espaço para a introdução da pergunta “Como enxergar o som?”. Após o término do filme, os monitores indagavam os estudantes sobre o que acontecera ao longo do vídeo e se eles haviam observado quais eram os personagens principais. Ao que responderam: “Horas e som”. A monitora perguntou: “Qual o outro termo que se usa para o som?” Eles responderam: “barulho”. Em seguida, de acordo com as perguntas que iam sendo feitas, os estudantes falavam sobre os sons que perceberam na igreja, no ônibus e no casamento, dentre outros locais e momentos. Um dos monitores questionou:

M2 – Mas, tem como enxergar o som?

M3 – [...] A pergunta de hoje é justamente essa: “como enxergar o som?”. Vocês acham que dá pra fazer isso? (A monitora escreve o problema no quadro)

Uns disseram que era possível ver o som, outros opinaram que não. Então os monitores, visando incentivar o planejamento para a observação do som, questionavam: se houvesse possibilidade real para isso, que tipo de material poderia ser utilizado para ver aquilo que na verdade se ouve? Eles citaram a lata e a cadeira, justificando que ambos fazem barulho. Os monitores chamaram a atenção, então, para o fato de que eles ouviam o som quando batiam na lata, mas não o viam. M2 indagou então a respeito do que é necessário para se ver alguma coisa. Primeiramente, responderam: “Olhos”. Em seguida, “telescópio, lupa, óculos”. Essa dinâmica impulsionou o diálogo e possibilitou direcionar os estudantes para os objetivos pretendidos na pesquisa. Foi naquele momento que M2, após apagar a luz, arrematou: “Sim, mas os olhos, se estiver escuro, não conseguem ver! A gente precisa de luz, né? O Datashow projeta através do quê? Da luz. Temos aí, então, mais um elemento a considerar”.

Após enumerarem os materiais que seriam utilizados para dar respostas ao problema proposto – lata (com o fundo removido), fragmento de isopor, balão, pedaço de CD, laser, fita adesiva e tesoura –, os monitores separaram os grupos e entregaram esses materiais aos alunos. Uma das monitoras mostrou o aparato experimental (Figura 1) que serviria de base para a construção deles, e os orientou enquanto faziam a montagem:

³ O vídeo retrata os sons da cidade de Belém (PA). Com 15 minutos de duração, conta histórias dos moradores da cidade, representando seus atos, ofícios, vivências, apenas por meio do som. Esse trabalho audiovisual foi selecionado para que os estudantes pudessem notar que o som está presente em todos os lugares e pode ser percebido pelos órgãos dos sentidos, mais precisamente pela audição.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rRBzq0VyaAI&feature=youtu.be>

Figura 1 – Aparato experimental



Fonte: Acervo próprio

M1 – Vocês acham que isso serve pra quê? (*Aponta para a parte côncava do isopor*)

Pietro – Para botar o laser.

M1 – Será que é? Vamos já descobrir se é. (*A monitora se aproxima, mostrando onde deve ser colocado o espelho. Ela mostra o aparato experimental*). Como é o nome disso aqui? (*Refere-se ao aparato*). Que nome a gente poderia dar para isso?

Pietro – Ah, tá! Amostra! (*O estudante exclama, entusiasmado*)

M1 – Olha que chique! Gostei! Esses cientistas estão com tudo!

O questionamento, a reflexão, o ouvir o outro, dando liberdade para que todos pudessem se expressar, faziam parte da rotina do Clube. Indicavam, ademais, uma subjetividade social de valorização das ideias dos estudantes. Esses aspectos foram fundamentais para que Pietro continuasse a participar, sem medo de errar, expressando sentidos na ação de aprender favoráveis à aprendizagem que era mobilizada pela subjetividade social daquele espaço relacional.

Em relação ao nome dado pelo estudante ao aparato experimental – amostra –, indagado na escola, dias depois, ele respondeu: “Eu lembrei das *amostras* de perfumes. Toda vez tem uma amostra de perfume” (Conversa informal – 19/09/2018). Explicando com mais detalhes, relacionou a escolha à compra de perfumes pela mãe, pois as amigas que os vendiam para ela sempre davam amostras para que experimentasse antes de comprar. De maneira similar, o aparato experimental, que o estudante denominou de amostra, não foi utilizado por eles no momento experimental, porém serviu para demonstrar que o aparato que iriam construir e usar seria igual.

O estudante usou, portanto, sua própria experiência ao fazer uma analogia entre a função da amostra de perfume e a função do aparato utilizado como base para construir o seu próprio aparato experimental. Ou seja, emergiram operações do conhecimento de sua

história de vida no curso da ação de aprender. Ao fazer isso ele expressava compreensão, produzindo sentidos subjetivos de segurança e entusiasmo. E isso denota a inseparabilidade entre a imaginação e o sentido subjetivo, corroborando o que diz González Rey (2012, p. 28) a respeito da imaginação, a saber, que “sua presença é inseparável do pensamento e das emoções geradas por ele”.

Os monitores incentivavam os alunos, o tempo todo, para que trabalhassem em conjunto. Fazia parte da subjetividade social daquele espaço encorajar o manuseio coletivo dos materiais no processo de busca de uma solução para a pergunta proposta. Todavia, a interação ainda era baixa entre eles até aquele momento da atividade. Talvez porque cada um construía um aparato para si próprio e buscava solução para o problema de maneira individual. A monitora M1 orientava-os, então, a manipular os materiais para que pudessem se familiarizar e pensar juntos a respeito da função de cada um deles no aparato construído.

Os monitores questionavam os estudantes se havia possibilidade de enxergar o som. A monitora M1 indagou onde deveria ficar o laser. Pietro indicou o lugar, mas avaliou que não estava fazendo barulho: “o laser tem que ficar aqui junto desse aparato, mas não tá fazendo barulho, não tem como” (Pietro, 15/09/2018). Os outros estudantes acataram a ideia de Pietro e colocaram o laser no local sugerido por ele. Isso sinalizava para produção de sentidos subjetivos de segurança e confiança em suas ações. O estudante moveu o laser na direção do espelho e acendeu a luz. Ele olhou para cima (para o teto) e os outros estudantes também. Mas, ainda assim, manteve-se incrédulo sobre a possibilidade de enxergar o som, ainda que num determinado momento do desenvolvimento da atividade tenha sido sugerido que isso era possível.

Embora Pietro discordasse dessa possibilidade, continuava tentando. M1 perguntou para que servia o pedacinho de CD que, ao rebater imagens, funcionava como um espelho. Ele respondeu: “para refletir” (Pietro, 15/09/2018). Dias depois, na escola, indagado novamente sobre o que estava pensando ao dizer que o espelho servia para refletir, Pietro respondeu: “Eu pensei naquela música ‘você é um espelho que reflete a imagem do Senhor’. Aí eu vi o espelho e me lembrei logo que o espelho reflete a luz” (Conversa informal, 19/09/2018).

Observemos que Pietro não apenas lembrou da música (de memória). Relacionou-a com a atividade que estava a realizar. Buscou algo de sua experiência, na tentativa de compreender a função do espelho no aparato experimental. É nesse sentido que Mitjáns Martínez (2014, p.79) destaca que “ideias, desenhos, imagens, analogias, metáforas como produtos da imaginação se integram como partes constitutivas do processo de aprendizagem”. Posteriormente, essa informação seria fundamental para que os alunos conseguissem resolver o problema, pois o espelho, ao vibrar pela ação das ondas sonoras, refletia a luz do laser na parede, permitindo-lhes enxergar o som.

Os monitores continuavam a instigar os estudantes a trabalhar em conjunto. Mas cada um tentava solucionar o problema de forma individual. Por isso, M2 sugeriu que ficassem com apenas um aparato. Naquele momento, começaram a atuar sobre o aparato de forma intencional com o intento de obter o efeito desejado, ou seja, de ver o som. M1 incentivou perguntando como o som sairia e como seria produzido. Ao que Pietro respondeu: “Eu não sei”. Embora dissesse que não sabia, ele não cruzou os braços. Foi em busca de solucionar o problema. Essas expressões e outras nos auxiliaram a elaborar o indicador de que Pietro sentia-se atraído por desafios e que sua curiosidade constituía um recurso subjetivo importante para que a imaginação pudesse fluir: “É muito bom fazer experimentos, é legal,

além de ser difícil é divertido, e você aprenderá muito sobre ciências, que é uma matéria muito legal!” (Redação sobre a atividade da respiração dos fungos, 05/10/2020).

No curso das atividades, Gabriel começou a bater no balão e Breno, na lata que estava com o laser ligado. Os estudantes olharam e viram um risco vermelho no teto. A monitora questionou então:

M1- [...] e agora, vocês acham que batendo na lata, batendo no balão. [...] posso fazer mais uma perguntinha pra vocês? [...] Pensem aí, o nosso corpo, ele produz som?

Pietro – Produz! Chega tá roncando aqui (*Toca na barriga*). Tá fazendo som!

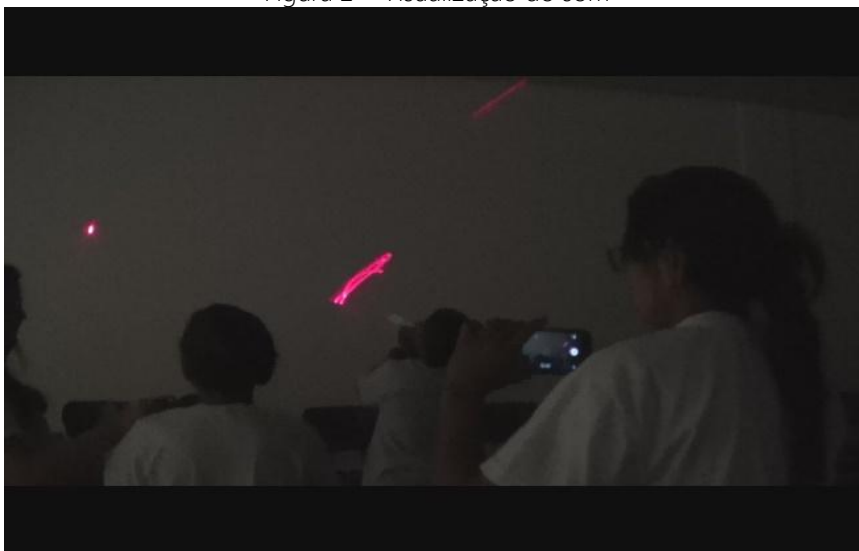
M1 – A barriga produz som! O que mais produz som no nosso corpo?

Pietro – O coração. Tum tum! (*Gesticula com as mãos*)

Essas expressões nos permitiram construir um indicador que sinalizava para essa atitude desinibida de Pietro como constituinte de sua subjetividade individual, a qual ele também expressava em outros ambientes: “Quando tenho dúvida na escola, eu não tenho vergonha de perguntar algo, então eu tiro minhas dúvidas” (Complemento de frases, 19/09/2019). Pietro ensaiou então um assovio. A monitora M1 continuou a instigá-los: “Quais foram as formas que vocês falaram pelas quais o nosso corpo produz som? A barriga roncando! Será que ela tem como produzir som ali dentro, de alguma forma, ali, naquela amostra de vocês? (*aponta para a lata no aparato*). Será que dá?”

A monitora incentivou então a participação dos outros estudantes. Breno assoviou na lata com o espelho do aparato voltado para a parede. Apareceu um risquinho na parede. Pietro bateu palmas próximo à abertura da lata, com o espelho voltado para a parede. Depois gritou dentro da lata e o reflexo da luz na parede se distendeu. A partir desse momento, todos começaram a testar suas vozes e visualizá-las na parede (Figura 2). Os monitores apagaram as luzes para que todos pudessem visualizar melhor.

Figura 2 – Visualização do som



Fonte: Acervo próprio

O som emitido pelos estudantes e pelos instrumentos utilizados por eles se propagou através de ondas sonoras que se deslocaram dentro da latinha e fizeram vibrar a bexiga e o

espelho. Como cada som fez o ar vibrar de forma diferente, o espelho também vibrou de maneira distinta, refletindo a luz do laser na parede, com formas de desenhos diferentes. Devido ao fato de a voz das meninas ser aguda (altura) e fraca (intensidade), as ondas formadas foram curtas e baixas. E devido ao fato de a voz dos meninos ser grave (altura) e forte (intensidade), as ondas formadas, nesse caso, foram maiores e mais compridas. Eles perceberam e compreenderam essas características do som. Pietro se mostrou especialmente interativo com os colegas e monitores durante todo o desenvolvimento da atividade.

Entre família, amigos, desejos e emoções

Algumas expressões de Pietro permitiram-nos construir o indicador de que a família ocupava um importante papel na sua vida. Ele se mostrava feliz ao lado do pai, da mãe e das irmãs e não escondia isso. Admirava a integridade, a bondade e a humildade do pai. Desfrutava de sua companhia nas muitas vezes em que iam juntos à igreja, escutando com atenção quando ele ministrava a palavra e atentando para os seus conselhos: “Ele me dava conselhos a respeito do que era bom e do que era ruim pra minha vida” (Redação, 22/11/2020). Do mesmo modo, Pietro desfrutava da companhia da mãe, indo com ela às compras, ajudando-a nos afazeres domésticos e nos deveres escolares das irmãs.

Nesse contexto, elaboramos o indicador de que Pietro tinha em sua história de vida a presença marcante dos pais, e que esses o influenciaram positivamente nos estudos. Eram notórios, de um lado, o incentivo que davam a ele, reconhecendo seu esforço, e de outro o sentimento que o estudante nutria pelos pais, manifestando preocupação com o futuro de ambos. Nesse sentido, outro indicador por nós construído é a projeção para o futuro, o desejo de ascender na vida. E isso, para Pietro, relacionava-se a diretamente a ter condições de cuidar e prover os pais. Categoricamente, ele afirmou: “Meu maior desejo é um dia me tornar bombeiro, salvando vidas em risco de morte” (Complemento de frases, 29/09/2019).

Pietro tinha convicção da profissão que queria exercer, e julgava ser capaz de arriscar a própria vida para salvar a de outrem. Na entrevista invertida, reconheceu a importância de ser bombeiro. Inclusive manifestou conhecimento da profissão ao citar que bombeiros precisam fazer muita força com ferramentas como alicate de pressão para cortar ferragem de carro e mangueira de água para debelar o fogo, dentre outras. Demonstrava determinação para alcançar seus objetivos, mesmo depois de passar por momentos difíceis. Posicionava-se, assim, como sujeito responsável por sua própria aprendizagem, projetando-a para o porvir. Ou seja, acreditava no conhecimento como garantia de um futuro melhor, no qual poderia ajudar os pais, bem como alcançar a profissão desejada. Em vários momentos evidenciou o quanto o estudo era importante para ele: “Eu, como aluno, me dedico muito ao meu estudo [...]” (Complemento de frases, 29/09/2019).

Pietro era um adolescente sério, mas cordial, que tratava a todos com apreço. Na escola e no Clube de Ciências auxiliava os colegas quando esses precisavam de ajuda, e também era auxiliado por eles. Com base em algumas expressões dele, construímos o indicador de que o estudante sentia-se querido pelas pessoas tanto no seio familiar quanto na escola e no Clube de Ciências. Essas expressões relacionadas à subjetividade social de cada um desses espaços relacionais também se manifestavam na ação de aprender, redundando em liberdade para participar e contribuir com as atividades propostas.

É divertido estar brincando, se divertindo com amigos e primos que moram perto de minha casa.

A escola que eu estudo é muito bacana. O diretor é gente boa, a coordenadora também. E eu tenho algumas professoras legais, que gostam muito de mim, e eu também gosto muito delas.

Meus colegas de aula são muito legais. Às vezes eu ajudo em algum dever, e eles me ajudam também (Complemento de frases, 29/09/2019).

Reconhecer que se é parte de um grupo é importante para o processo de aprendizagem dos estudantes. Sinaliza, nesse caso, uma aprendizagem colaborativa. Ou seja, se no ambiente onde o estudante se encontra ele “não tem um espaço social, ele termina por não ter a capacidade para se integrar e configurar sua ação de tal maneira que favoreça seus processos de aprendizagem e de desenvolvimento subjetivo” (González Rey; Goulart, 2019, p. 26). Nesse emaranhado de produções simbólico-emocionais, Pietro expressava uma felicidade que não estava circunscrita às circunstâncias, impulsionado por adversidades que o mobilizavam na direção de uma superação, tornando-o mais forte para enfrentar as dificuldades.

Minha família é uma família muito feliz, que não precisamos de ninguém para sermos felizes. E eu gosto muito de minha mãe e irmãs e meu pai que mora no céu (Complemento de frases, 05/10/2020).

A felicidade é algo que sempre está no meu coração [...].

Quando estou triste [...] dificilmente estou triste.

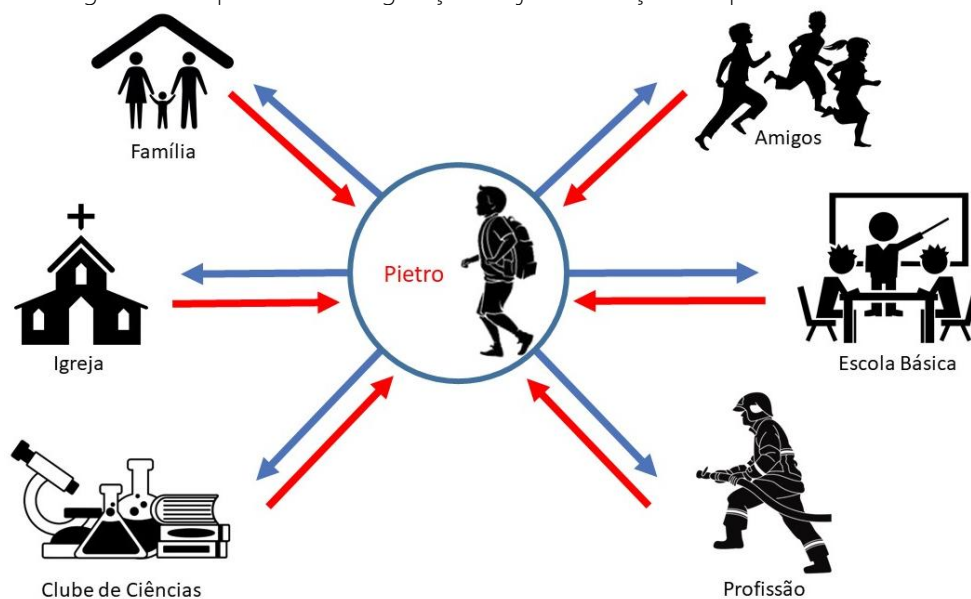
Fico triste quando vejo minha mãe chorando e dou conselhos para ela [...] (Complemento de frases, 22/11/2020).

Porém, mesmo nos momentos em que a saudade batia mais forte e o riso dava lugar às lágrimas, Pietro encorajava a mãe a prosseguir. A esse respeito a mãe admitiu que antes “de eu dar carinho pra ele, é ele que vem me dar carinho. Quando eu estou triste, ele vem e me acalma. Ele diz: ‘mãe, vai passar’ ” (Entrevista, 22/11/2020).

A configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro

No modelo teórico deste estudo propusemos que, na base da configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro (Figura 3), manifestam-se sentidos subjetivos da subjetividade individual. Por exemplo, a projeção para o futuro (ascender na vida) e a postura desinibida, participativa, curiosa e responsável. Tal subjetividade individual imbrica-se à subjetividade social dos espaços relacionais pelos quais o estudante transitava com sua postura de questionar, de incentivar a participação dos outros, usufruindo a liberdade de agir e ouvir, como é característico no espaço relacional do Clube de Ciências. Para além desse, ele também se sentia valorizado, aceito e querido nos espaços relacionais escolar e familiar.

Figura 3 – Esquema da configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro



Fonte: Autoria própria

Conseguimos, desta maneira, formular hipóteses sobre a configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro e de seus processos imaginativos. Processos que estão imbricados e nos quais se fizeram presentes a curiosidade, a motivação lúdica dos desafios, o sentimento de valorização tanto das ideias quanto do acolhimento pelas pessoas. Era nesse contexto favorável que Pietro se sentia confiante e expressava sua imaginação. Para isso, fizeram-se presentes estratégias de aprendizagem como as associações e analogias construídas pelo estudante, as quais impulsionaram tanto a imaginação como a criatividade, a partir de seu repertório próprio. A elaboração dos indicadores foi possibilitada pela forma como Pietro subjetivou as relações no cenário social da pesquisa, no qual as propostas educativas foram desenvolvidas, abrindo espaço para que manifestasse sua imaginação.

Considerações finais

Pedimos licença para abrir as considerações finais deste trabalho de forma poética, com uma citação de Pietrocola (2004) sobre a imaginação no contexto das aulas de Ciências:

Elétrons, campos, forças, células, genes e muitos outros conceitos da ciência são antes de mais nada livres criações da imaginação humana. Por meio deles, penetramos o interior da matéria, dos seres vivos, do universo. A imaginação é o veículo responsável por nos remeter a esses mundos que, de outra forma, ser-nos-iam inacessíveis (Pietrocola, 2004, p. 128).

Salientamos, pois, que os desafios inerentes às práticas investigativas têm um papel valoroso para a expressão da imaginação no espaço escolar. Tratam-se de momentos nos quais os estudantes podem produzir sentidos subjetivos ao longo das atividades que qualificam o processo de aprendizagem de ciências. Esse é o contexto em que argumentamos que as estratégias pedagógicas, como concebidas na perspectiva da teoria

da subjetividade (Tacca, 2006), também podem ser importantes para a emergência da imaginação enquanto capacidade para compreender, representar e interpretar a realidade não acessível de forma direta, provendo sentidos subjetivos favoráveis ao processo de aprender.

Pensamos que valorizar a imaginação dos estudantes pode criar condições para reflexões, posicionamentos, questionamentos e para a curiosidade como pressuposto do conhecimento. Isso é facilitado por práticas investigativas nas quais os estudantes não recebem o conhecimento pronto, mas precisam pensar como responder a perguntas, além de planejar e realizar tarefas que contribuam para a elaboração de respostas. Nesse contexto, a imaginação pode estar presente na formulação e no teste de hipóteses, na interpretação de resultados e na formulação de novas perguntas. Em síntese, compreendemos que as práticas investigativas deveriam constituir um recurso pedagógico para a superação de um ensino por transmissão.

Todavia, pensar a imaginação no âmbito das práticas investigativas exige considerar a formação de professores como espaço de fomento para tais práticas e para a imaginação. Nossa contribuição com esse trabalho é no sentido de refletir sobre a importância da aprendizagem para além do conteúdo em si, considerando-a em sua dimensão comunicativa relacional. Isso porque entendermos que a criação de espaços dialógicos é uma condição essencial para a educação, podendo contribuir sobremaneira para a expressão da imaginação.

É necessário, entretanto, olhar para o percurso de formação. Afinal, indaga Parente (2012), como desejar que os professores trabalhem nessa perspectiva sem assegurar que se façam presentes nos cursos de formação? Contribuir com as vivências dos professores nessa perspectiva de ensino, portanto, é algo que toma distância de atividades experimentais do tipo roteiro (receita). Atividades que não desafiam os estudantes e colaboram, por outro lado, para uma aprendizagem meramente reprodutiva. Em síntese, são imprescindíveis mais pesquisas que abordem as práticas investigativas enquanto espaços que incentivam e valorizam a participação e a imaginação dos estudantes.

Referências

- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 2009.
- EGAN, K. Por que a imaginação é importante na educação? In: FRITZEN, C; CABRAL, G. S. (Orgs.). *Infância: Imagem e educação em debate*. Campinas, SP: Papirus, 2007.
- GONZÁLEZ REY, F. L.; GOULART, D. M. Teoria da Subjetividade e educação: entrevista com Fernando González Rey. *Obutchénie – Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, Uberlândia, MG, v. 3, n. 1, p. 13-33, jan. /abr. 2019.
- GONZÁLEZ REY, F. L.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. *Subjetividade: teoria, epistemologia e método*. Campinas, SP: Alínea, 2017.
- GONZÁLEZ REY, F. L. *Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: os processos de construção da informação*. Marcel Aristides Ferrada Silva (Trad.). São Paulo: Cengage Learning, 2017.

GONZÁLEZ REY, F. L. A imaginação como produção subjetiva: as ideias e os modelos da produção intelectual. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ, P. (Org.). *O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural*. Brasília: Liberlivro, 2014. p. 35-61.

GONZÁLEZ REY, F. L. A configuração subjetiva dos processos psíquicos: avançando na compreensão da aprendizagem como produção subjetiva. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; SCOZ, B. J. L.; CASTANHO, M. I. S. (Org.). *Ensino e Aprendizagem: a subjetividade em foco*. Brasília: Liberlivro, 2012. p. 21-41.

GONZÁLEZ REY, F. L. *Pesquisa qualitativa em psicologia: caminhos e desafios*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F. L. *Psicologia, educação e aprendizagem escolar: avançando na contribuição da leitura cultural-histórica*. São Paulo: Cortez, 2017.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. O lugar da imaginação na aprendizagem escolar: suas implicações para o trabalho pedagógico. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ, P. (Org.). *O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural*. Brasília: Liberlivro, 2014. p. 63-97.

NASCIMENTO, M. C.; PARENTE, A. G. L. Experimentação e imaginação na aprendizagem em ciências: reflexões teóricas e implicações educacionais. *Bio-grafia*, v. 13, n. 24, p. 77-91, jan./jun. 2020. Disponível em: <<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10928>>. Último acesso em: 23 de ago. 2024.

NASCIMENTO, M. C.; PARENTE, A. G. L. Imaginação e Aprendizagem de Ciências no Contexto de Práticas Investigativas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 25 a 28 de jun. 2019, Natal – RN. *Anais*. Natal, 2019.

PARENTE, A. G. L. *Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores*. Bauru: Tese de doutorado em Educação para a Ciência – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2012.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, A. M. P (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomsom, 2004, cap. 7.

TACCA, M. C. V. R. Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, M. C. V. R (Org.). *Aprendizagem e trabalho pedagógico*. Campinas: Alínea, 2006.

VIGOTSKI, L. S. *A imaginação e criação na infância: ensaio psicológico*. Zoia Prestes (Trad.). São Paulo: Ática, 2009.