

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**



ANA CLAUDIA TOLEDO PRADO DOS SANTOS

**Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE):
aproximações e distinções entre sua proposta e a
educação popular freiriana.**

SÃO CARLOS -SP
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS



ANA CLAUDIA TOLEDO PRADO DOS SANTOS

**Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE): aproximações e
distinções entre sua proposta e a educação popular freiriana.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Elsinor Lopes
Coorientadora: Profa. Dra. Haydée Torres de Oliveira

**São Carlos - SP
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

Santos, Ana Cláudia Toledo Prado dos
Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IPE): aproximações e
distinções entre sua proposta e a educação popular freiriana. / Ana Cláudia
Toledo Prado dos Santos. -- 2019. 127 f. : 30 cm.

Tese (doutorado)-Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São
Carlos

Orientador: Prof. Dr. Luciano Elsinor Lopes

Banca examinadora: Profa. Dra. Liane Biehl Printes, Profa. Dra. Rejane
Cristina Brassolatti Silveira, Profa. Dra. Silvana Buzato, Prof. Dr. Rodolfo
Antonio de Figueiredo Bibliografia

1. Ensino. 2. indagação interdisciplinar. 3. educação freiriana. I. Orientador. II.
Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Ronildo Santos Prado – CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Ana Claudia Toledo Prado dos Santos, realizada em 17/06/2019:

Prof. Dr. Luciano Elsinor Lopes
UFSCar

Profa. Dra. Haydée Torres de Oliveira
UFSCar

Prof. Dr. Rodolfo Antônio de Figueiredo
UFSCar

Profa. Dra. Liane Biehl Printes
UFSCar

Profa. Dra. Rejane Cristina Brassolatti Silveira
SEESP

Profa. Dra. Silvana Buzato
USP

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Silvana Buzato e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Prof. Dr. Luciano Elsinor Lopes

Às minhas filhas, Lia, Marina e Luana, à
minha mãe, Suely, e ao meu pai, Luiz
Carlos, dedico este trabalho, com todo
meu amor.

AGRADECIMENTOS

Por mais que eu tenha exercitado a escolha das melhores palavras para a elaboração destes textos, não conseguiria expressar por meio delas toda a gratidão e apreço que tenho por meu orientador, Prof. Dr. Luciano Elsinor Lopes. Gostaria de agradecê-lo pelo conhecimento compartilhado, pela compreensão, paciência, acolhimento e incentivo. Aproveito para agradecer também à Patty, que entrou na dança, levando as meninas pra nadar no lago e até fazendo revisão das citações.

À profa. Dra. Haydée Torres de Oliveira, co-orientadora desta pesquisa, ao prof. Dr. Amadeu Logarezzi e às demais pessoas com quem convivi no GEPEA/UFSCar, durante estes anos de curso, por tudo o que aprendemos juntas/os e pelas oportunidades de reflexão.

Às professoras, professores, servidoras e servidores do Departamento de Ciências Ambientais, em especial ao Vinícius.

Às amigas Rai e Ana Luiza por todo apoio e presteza.

Aos membros da banca examinadora deste trabalho e suplentes, Dra. Liane Printes, Profa. Dra. Rejane Brassolatti, Profa. Dra. Silvana Buzato, Prof. Dr. Rodolfo Figueiredo, Profa. Dra. Sônia Buck e prof. Dr. Sérgio Coelho de Souza.

Às minhas meninas Mari, Lia e Luana, por seu apoio incondicional, pela companhia em todas as horas e por se adaptarem à rotina maluca da mãe.

À minha mãe (Suely) e meu pai (Luiz Carlos), por tudo.

À senhora Vicentina dos Santos, a Dô, por ter cuidado da gente por todos esses anos. E a Fátima por compartilhar com ela os cuidados recentes.

Às pessoas com que convivo e convivi nas escolas em que trabalho e trabalhei para o desenvolvimento desta pesquisa. À diretoria de ensino de São Carlos e às equipes que trabalham nas escolas, por todo apoio.

Às queridas e queridos amigos/os da vida e da luta que “estavam sempre lá!”

À Secretaria de Estado da Educação de São Paulo por meio do programa Mestrado/Doutorado pela concessão de bolsa de estudos. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Transgredir quando a lógica é competir, é cooperar. Transgredir é criar, recriar, sentir, pensar, educar e dialogar. Transgredir é educar para pensar, educar para compartilhar, para cooperar, para compreender o que nos faz iguais e diferentes, o que nos oprime e o que nos empodera, o que reproduz e o que transforma. Transgressão e Conscientização: emergir para o conhecimento empoderador, para o conhecer libertador, para o conhecer transformador”.

Marília Freitas de Campos Tozoni-Reis

RESUMO

Santos, A. C. T. P. - Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IPE): aproximações e distinções entre sua proposta e a educação popular freiriana. 2019. 127p: Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, São Carlos – 2019.

A Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IPE) é uma proposta pedagógico-didática que se propõe a abranger vários elementos da questão ambiental a partir de um olhar para o ambiente local das pessoas envolvidas, o pátio da escola. Por meio dela, educadoras/es e estudantes elaboram perguntas sobre seu entorno (natural, social e cultural) e respondem desenvolvendo ação própria e refletindo. Estas são as etapas da metodologia empregada, chamada *ciclo de indagação*. Para esta pesquisa, refletimos sobre seus princípios e práticas à luz da educação popular freiriana. Para tal, analisamos três documentos elaborados pelas/os proponentes da IPE e as seguintes obras de Paulo Freire: Pedagogia do oprimido, Pedagogia da esperança, Pedagogia da autonomia e Por uma pedagogia da Pergunta. Na busca por aproximações e diferenças entre a IPE e a pedagogia freiriana encontramos muitas compatibilidades e algumas poucas distinções. Ambas abordagens valorizam a experiência própria e a reflexão das pessoas (estudantes e professoras/es) como o processo educativo por excelência, assim como propõem uma postura ativa diante do mundo. Também pesquisamos sobre as potencialidades e os limites da IPE na realidade escolar atual. Nossos objetivos, em duas escolas do município de São Carlos, SP, foram: promover a formação de professoras/es na proposta didático-pedagógica da IPE; elaborar e vivenciar atividades de IPE com educadoras/es e estudantes na realidade escolar atual; refletir sobre a vivência dessas atividades a partir de nosso papel de educadoras/es; refletir sobre as potencialidades e os limites da IPE para a educação em geral e para a educação ambiental. A partir de intervenções pedagógicas, por meio da formação de professoras/es e da realização de atividades com estudantes, pesquisamos com base na pesquisa-ação. Durante a ação, as/os professoras/es que participaram da formação tornaram-se coautoras/es desta parte da pesquisa, refletindo sobre as experiências vivenciadas. Dentre os fatores que viabilizaram o desenvolvimento desta pesquisa e de atividades de IPE nas escolas os mais relevantes foram a solicitude e o comprometimento das/os educadoras/es e a adequação das atividades de IPE que elaboramos e desenvolvemos ao currículo escolar. No entanto, identificamos obstáculos importantes. Destacamos a falta de tempo para trabalho conjunto entre educadoras/es para elaboração de atividades interdisciplinares e as limitações decorrentes da organização do tempo escolar; o cansaço de educadoras/es; a escolha de temas em função da sequência de conteúdos do currículo; indisposição para as atividades de parte das/os estudantes; maior empenho de estudantes e de educadoras/es e a autoconfiança de estudantes. Para a viabilização da IPE, propomos algumas mudanças. Na escola: limite máximo de 50% da jornada de trabalho das educadoras/es em interação com estudantes, diminuição da jornada de trabalho, valorização das/os educadoras/es e menor número de estudantes por sala de aula; flexibilizar a divisão do tempo entre as disciplinas, a duração das aulas e dos temas e conteúdos previstos no currículo; promover com maior frequência atividades nas quais estudantes participem ativamente. Para as atividades de IPE: atividades mais simples e curtas, aumentando gradativamente sua complexidade, e

efetivar a proposta de formação continuada na IIPE em parceria com a universidade.

Palavras-chave: Indagação. Interdisciplinar. Educação freiriana. Educação escolar.

ABSTRACT

Santos, A. C. T. P. - Interdisciplinary Inquiry in the School's Yard (IIPE): approximations and distinctions between its proposal and the freirian popular education. 2019. 127p: Thesis (Doctorate) - Federal University of São Carlos, Center for Biological and Health Sciences, Postgraduate Program in Environmental Sciences, São Carlos - 2019.

The Interdisciplinary Inquiry in the School's Yard (IIPE) is a didactic-pedagogical proposal that intends to regard environmental issues at a local environment, the schoolyard. By its means, educators and students elaborate questions (inquiry) about the natural, social, and cultural environment and answer them by observing (action) and reflecting (reflexion). These are the three steps of the methodology used, called the inquiry cycle. For this research, we reflect on its principles and practices in the light of freirian popular education. For this, we analyze three documents elaborated by IIPE proponents and the following books by Paulo Freire: Pedagogy of the Oppressed, Pedagogy of Hope, Pedagogy of Autonomy and Learning to Question. In the quest for approximations and differences between IIPE and freirian pedagogy we found many compatibilities and few distinctions. Both approaches value the people's personal experience and reflection (students and teachers) as the educational process par excellence, as well as propose an active posture towards the world. We also investigate the potentialities and limitations of IIPE in the current school situation. Our objectives, in two schools in the city of São Carlos, SP, were: to promote the formation of teachers in the didactic-pedagogical proposal of IIPE; to elaborate and experience IIPE activities with educators and students in the current school situation; to reflect on the experience of these activities from our role as educators; to reflect on the potential and limits of IIPE for education in general and for environmental education. From pedagogical interventions, through the training of teachers and the accomplishment of activities with students, this study was based on action research. The teachers who attended the training became co-authors of this part of the research, by reflecting on the lived experiences. Several factors enabled the development of IIPE activities in schools and this research. The most relevant ones were the solicitude and commitment of the educators and the adequacy of the IIPE activities to the school curriculum. However, we identified crucial obstacles: the lack of time for joint work among educators to develop interdisciplinary activities and the limitations arising from the organization of school time; the tiredness of educators; the choice of themes according to the sequence of contents of the curriculum; the unwillingness for activities on the part of students; the higher than ordinary effort of students and

educators; and the students self-confidence. For the viability of IIPE, we propose some changes. For schools we suggest: maximum limit of 50% of the educators' working time for interaction with students; reduction of the working day; valorization of the educators; less students per classroom; flexibility in the division of time (class duration, topics and contents in the curriculum); and promotion of activities in which students participate actively. For IIPE activities, we propose simpler and shorter activities, gradually increasing its complexity, and implementing the proposal for continuing education in IIPE in partnerships between schools and universities.

Keywords: Science teaching. Freirian education. Active learning. Action-based research.

Sumário

Artigo 1. Aproximações e distinções entre a proposta Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE) e a educação popular freiriana.	12
RESUMO	12
RESUMEN	13
INTRODUÇÃO.....	14
DESENVOLVIMENTO	16
O papel da/o educadora/or	16
O ponto de vista de quem? A que distância?	17
Experiência, temas geradores e perguntas	18
Para além da ciência, a experiência estética.....	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS	28
Artigo 2: Potencialidades e limites da proposta pedagógico-didática de Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE) no contexto escolar.....	31
A Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE)	35
Educação Ambiental e suas abordagens	41
DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	43
Metodologia da Pesquisa.....	43
Formação de professoras/es e atividades na escola PEI	45
Escolas, turmas e horários.....	53
DISCUSSÃO	55
“Turmas boas e turmas difíceis”.....	55
Conceitos e mudança conceitual	57
Preconceitos.....	61
Interdisciplinaridade e EA como tema transversal	62
Quais as relações possíveis entre IIPE e Educação Ambiental?.....	65
Motivação, participação e interesse das/os educandas/os	67
Dificuldades na aplicação da proposta.....	72
Uma situação-limite nas escolas estaduais de São Paulo e o inédito-viável.....	80
O que mudar no contexto escolar e na nossa prática da IIPE para viabilizar a sua realização?.....	85
Fatores que viabilizam	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

Artigo 1. Aproximações e distinções entre a proposta Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IPE) e a educação popular freiriana.

Ana Claudia T. P. dos Santos, Haydée T. de Oliveira, Luciano E. Lopes

RESUMO

A IPE é uma proposta pedagógico-didática por meio da qual educadoras/es e estudantes elaboram perguntas sobre seu entorno (natural, social e cultural) e as respondem desenvolvendo ação própria e refletindo. Estas são as etapas da metodologia que a IPE emprega, chamada *ciclo de indagação*. Nesta pesquisa, analisamos os princípios e práticas da IPE à luz da educação popular freiriana, apontando possíveis aproximações e distinções entre elas. Para tal, analisamos três documentos elaborados pelas/os proponentes da IPE e as seguintes obras de Paulo Freire: *Pedagogia do oprimido*, *Pedagogia da esperança*, *Pedagogia da autonomia* e *Por uma pedagogia da Pergunta*. A atuação da/o educadora/or em uma equipe de investigadoras/es (de IPE) nos parece semelhante ao papel do “educador problematizador” (ou educadora problematizadora) descrito por Freire, o que trazemos como uma primeira aproximação entre as duas abordagens. Uma das metas da IPE propõe “Rescatar el punto de vista local, no global” e pode ser associada ao respeito ao mundo local das/os estudantes. Outra aproximação clara entre as propostas de Freire e da IPE se refere à valorização das experiências e conhecimentos prévios das/os educandas/os. Associamos a inquietude particular do ciclo de indagação ao “tema gerador” (Freire), assim como a pergunta (IPE) à codificação (Freire). Nas indagações livres, estudantes são estimuladas/os a ter como ponto de partida seu próprio marco conceitual (IPE) ou “saber de experiência feito” (pedagogia Freiriana) como base para a escolha do tema e elaboração da pergunta. Tanto no que se refere a sua aplicação na educação formal quanto a sua aplicação junto a comunidades, a proposta da IPE pode ser aproximada da educação popular freiriana. Observamos que na etapa de *reflexão* nos *ciclos de indagação* há sempre a possibilidade de surgirem diálogos que levem as pessoas envolvidas a posicionarem-se politicamente diante dos problemas com os quais podem se deparar ao longo dos *ciclos*. A unicidade entre teoria e prática, e a busca por uma transformação do mundo por esse caminho, propostos tanto pela IPE quanto por Freire, nos remetem ao conceito de *praxis*. No entanto, o conteúdo político, explícito na obra de Paulo Freire, não aparece de forma tão explícita na proposta da IPE. Segundo as metas globais da IPE, a educação fomentaria a reflexão, a autonomia e a participação, essenciais para a atuação política do cidadão. A ênfase da IPE na experiência própria no entorno local cria a possibilidade de um reencontro com o ambiente e com os seres que o habitam, propiciando o estabelecimento de vínculos afetivos com o ambiente e os outros seres, por meio da experiência. Em nossa busca por aproximações e diferenças entre a IPE e a pedagogia freiriana encontramos muitas compatibilidades e algumas poucas distinções. Ambas abordagens valorizam a experiência própria e a reflexão das pessoas (estudantes e professoras/es) como o processo educativo por excelência, assim como porpõem uma postura ativa diante do mundo.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino; interdisciplinar; Paulo Freire; pergunta; ciclo de indagação.

RESUMEN

La IIPE (Indagaciones Interdisciplinares en el Patio de la Escuela) es una propuesta pedagógico-didáctica por medio de la cual educadoras/es y estudiantes elaboran preguntas sobre su entorno (natural, social y cultural) y las responden desarrollando acción propia y reflexionando. Estas son las etapas de la metodología que la IIPE emplea, llamado ciclo de indagación. En esta investigación, analizamos los principios y prácticas del IIPE a la luz de la educación popular freiriana, apuntando posibles aproximaciones y distinciones entre ellas. Para ello, analizamos tres documentos elaborados por los proponentes del IIPE y las siguientes obras de Paulo Freire: Pedagogía del oprimido, Pedagogía de la esperanza, Pedagogía de la autonomía y Por una pedagogía de la Pregunta. La actuación de la educadora/o en un equipo de investigadoras/es (de IIPE) nos parece similar al papel del "educador problematizador" (o educadora problematizadora) descrito por Freire, lo que traemos como una primera aproximación entre los dos enfoques. Una de las metas del IIPE propone "Rescatar el punto de vista local, no global" y puede ser asociada al respeto al mundo local de las/ los estudiantes. Otra aproximación clara entre las propuestas de Freire y del EEE se refiere a la valorización de las experiencias y conocimientos previos de las/los educandas/os. Asociamos la inquietud particular del ciclo de indagación al "tema generador" (Freire), así como la pregunta (IIPE) a la codificación (Freire). En las indagaciones libres, los estudiantes son estimulados a tener como punto de partida su propio marco conceptual (IIPE) o "saber de experiencia" (pedagogía Freiriana) como base para la elección del tema y elaboración de la pregunta. Tanto en lo que se refiere a su aplicación en la educación formal como a su aplicación junto a las comunidades, la propuesta del EEE puede aproximarse a la educación popular freiriana. Observamos que en la etapa de reflexión en los ciclos de indagación hay siempre la posibilidad de que surjan diálogos que lleven a las personas involucradas a posicionarse políticamente ante los problemas con los que se pueden encontrar a lo largo de los ciclos. La unicidad entre teoría y práctica, y la búsqueda por una transformación del mundo por ese camino, propuestos tanto por el EEE como por Freire, nos remiten al concepto de *praxis*. Sin embargo, el contenido político explícito en la obra de Paulo Freire, no aparece de forma tan explícita en la propuesta del IIPE. Siguiendo las metas globales del IIPE, la educación fomentaría la reflexión, la autonomía y la participación, esenciales para la actuación política del ciudadano. El énfasis del IIPE de la experiencia propia en el entorno local crea la posibilidad de un reencuentro con el ambiente y con los seres que lo habitan, propiciando el establecimiento de vínculos afectivos con el ambiente y los otros seres, a través de la experiencia. En nuestra búsqueda de aproximaciones y diferencias entre el IIPE y la pedagogía Freiriana encontramos muchas compatibilidades y algunas pocas distinciones. Ambos enfoques valoran la experiencia propia y la reflexión de las personas (estudiantes y profesoras/es) como el proceso educativo por excelencia, así como propone una postura activa ante el mundo.

INTRODUÇÃO

A Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIFE) constitui uma proposta pedagógico-didática concebida há mais de 20 anos pelo ecólogo Peter Feinsinger e desenvolvida por uma rede informal de educadoras/es em países latinoamericanos (FEINSINGER et al., 1997; ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013; FEINSINGER et al., 2010a). Esta proposta foi inicialmente desenvolvida no campo da ecologia e tornou-se mais conhecida como EEPE (Ensenanza de la Ecología en el Patio de la Escuela). Atualmente, sua proposta transcende o Ensino de Ecologia, apresentando uma forte abordagem interdisciplinar e a possibilidade de desenvolvimento de ciclos de indagação que se iniciem por perguntas de outras áreas, além da ecologia (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2009). Assim, adotaremos o nome IIFE (Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola), presente em alguns dos materiais de divulgação da proposta, por nos parecer mais abrangente e adequado ao que pretendem suas/eus idealizadoras/es e praticantes. Nela, professoras/es e estudantes elaboram perguntas sobre seu entorno natural, social e cultural e as respondem desenvolvendo experiências próprias, “de primeira mão”, em um processo denominado *ciclo de indagação* (Figura 1; FEINSINGER et al., 2010b). Para desenvolver o ciclo de indagação, a/o investigadora/or elabora uma *pergunta* (etapa 1) questionando o ambiente a sua volta, “estimulado por suas observações e sua curiosidade ou inquietude, baseando-se no marco conceitual ou conceito de fundo derivados de suas experiências e conhecimentos prévios” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.32). A etapa seguinte do ciclo de indagação constitui-se de *ações* para responder as perguntas, ou seja, o planejamento e realização de observações dos fenômenos, bem como o registro e apresentação dos resultados (etapa 2). A seguir deve ocorrer a *reflexão* sobre os resultados (etapa 3), a fim de desenvolver o conhecimento sobre a pergunta inicial e sobre outras que surjam durante o processo, assim como propor perguntas para novos ciclos de indagação.

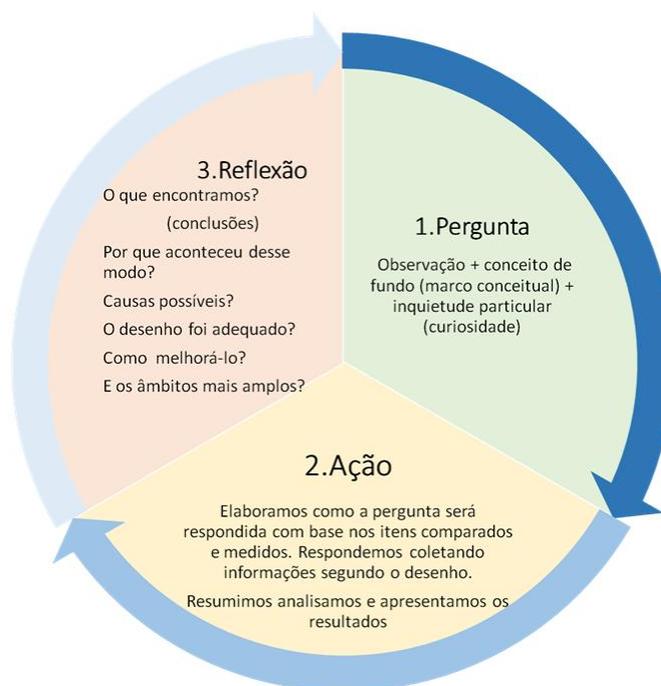


Figura 1 - *Ciclo de Indagação (modificado de ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013)*

De acordo com o grau de participação da/o facilitadora/or nos ciclos de indagação da IIPE, são definidos três tipos de indagação: 1. *indagação guiada*, na qual o/a docente provê às/aos estudantes a pergunta, o marco conceitual e a história natural, a metodologia da ação e um roteiro para a reflexão; 2. *indagação semiguiada*, na qual o/a docente provê às/aos estudantes apenas o tema da indagação e acompanha o planejamento e realização das outras etapas, facilitando a discussão na etapa da reflexão; e 3. *indagação livre*, na qual as/os estudantes elaboram perguntas sobre temáticas de sua escolha, planejam e realizam as demais etapas, cabendo à/ao docente facilitar a discussão na etapa de reflexão.

As/os IIPEístas, pessoas que vivenciam, desenvolvem e difundem a proposta, esperam entre outros resultados, que as pessoas envolvidas “passem a reconhecer as consequências de ações dos seres humanos sobre o entorno local, a ponto de tomar decisões mais conscientes, racionais¹ e autônomas sobre essas ações”. A longo prazo, a IIPE ajudaria as/os estudantes a “serem membros ativos de sua comunidade, fortalecendo a sua capacidade para pensar e decidir crítica e

¹ Essa expectativa apresentada pela IIPE enfatiza o caráter racional das decisões. Na nossa opinião, assim como na de muitos autores que criticam o racionalismo, a razão é tão importante quanto as outras dimensões humanas como afetividade, ética, estética, religiosidade. etc...

conscientemente sobre a conservação da biodiversidade, o meio ambiente em geral e os costumes e culturas locais” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013).

Apesar de amplamente empregada na América Latina² a abordagem da IPE tem sido pouco estudada do ponto de vista teórico. Para este trabalho analisamos três documentos elaborados pelos proponentes da IPE: o livro “Princípios e práticas do ensino de ecologia no pátio da escola” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013), “Cinco pautas para la elaboración de preguntas de trabajo” (FEINSINGER, 2018) e o documentos intitulado “La meta global de la EEPE” (FEINSINGER, s/d; ANEXO 1), os dois últimos utilizados nas oficinas de formação direcionadas a educadoras/es latino-americanas/os. Nesses documentos as/os IPEístas propuseram os princípios, intenções e métodos da IPE, bem como reflexões sobre a prática. Nas oficinas de formação realizadas no Brasil, sugeriu-se uma aproximação da proposta apresentada com algumas ideias apresentadas pelo educador Paulo Freire. Essas menções nos motivaram a identificar, nesses documentos, convergências e intersecções da IPE com a educação popular freiriana, objetivo central do presente artigo. As obras de Paulo Freire consultadas para essa análise foram Pedagogia do oprimido (FREIRE, 2011), Pedagogia da esperança (FREIRE, 1992), Pedagogia da autonomia (FREIRE, 1996) e Por uma pedagogia da Pergunta (FREIRE; FAUNDEZ, 1985).

DESENVOLVIMENTO

O papel da/o educadora/or

Um dos aspectos centrais da IPE se refere à atuação da/o educadora/or como coinvestigadora/or (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013 p. 94), ou seja, alguém que investiga junto.

“A equipe de pesquisadores (docentes e crianças) estabelece um diálogo onde os primeiros deixam de atuar como especialistas ou fontes de informação e os segundos esqueçam o seu papel passivo de receptores e “memorizadores” desta informação. Esta mudança de papel de uns e outros não indica que os docentes não devam continuar guiando o processo de ensino-aprendizagem em geral.” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p. 210)

² No Brasil foram realizadas oficinas de formação da IPE, sendo a primeira realizada no município de Rio Claro em 1998. A partir de 2007 iniciou-se a oferta de uma disciplina baseada na proposta do EEPE no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo (Indagações Ecológicas no Ambiente Escolar: Aprendizagem e Ensino)

Como parte da equipe, ela/e não precisa saber a resposta de antemão, pois não é a fonte de informação e sim uma/m facilitadora/or do processo. Por sua vez, as/os estudantes não são receptoras/es passivas/os, mas sujeitos ativos na construção do conhecimento. As autoras e o autor da proposta citam a pedagogia construtivista como base teórica:

“Este esquema se apoia na pedagogia construtivista de “aprender fazendo” e refletindo, segundo a qual cada criança constrói seu próprio conhecimento através da ação e o conteúdo temático se adquire no processo. Com esta abordagem, o professor é um facilitador em todos os sentidos, e não um provedor inesgotável e inequívoco da informação.” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.210)

Nesse sentido, a atuação da/o educadora/or em uma equipe de investigadoras/es (de IIPE) nos parece semelhante ao papel do “educador problematizador” (ou educadora problematizadora) descrito por Freire (2011), o que trazemos como uma primeira aproximação entre as duas abordagens. Segundo Freire,

“o educador problematizador³ re-faz, constantemente, seu ato cognoscente, na cognoscitividade dos educandos. Estes, em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo com o educador, investigador crítico, também.” (FREIRE, 2011, p. 97)

O ponto de vista de quem? A que distância?

A meta global do EEPE (ANEXO 1) propõe resgatar o ponto de vista das crianças de x (tantos) anos, ou seja, valorizar as questões compatíveis com o interesse e desenvolvimento adequado àquela época da vida. Para as crianças, por exemplo, propor atividades que as levem a observar e conhecer as plantas, os animais e as características de sua própria localidade, permitindo que, por meio da admiração de seu entorno imediato, possibilitem a experiência estética e estabeleçam um vínculo afetivo com ele. Assim, a apreciação de questões ambientais globais complexas e consequente preocupação em resolver esses problemas ocorreria em um momento posterior do desenvolvimento da pessoa. A proposta da IIPE reforça o alerta de que o contato prematuro com os grandes problemas globais poderia desencadear o medo do desmatamento, da chuva ácida ou da camada de ozônio – a chamada ecofobia (SOBEL, sd) – que lhes “rouba a energia”.

³ Leia-se também no feminino, “a educadora problematizadora...”. A fim de manter o texto original não realizamos a adequação da linguagem das citações literais para um texto que não generalize os gêneros por meio das palavras no masculino, mas solicitamos à leitora e ao leitor que fiquem atentas e atentos a esse aspecto.

Também no documento Meta Global do EEPE (ANEXO 1), encontramos, a proposta “Rescatar el punto de vista local, no global (NO a la globalización, Sí a la “localización)”. Esta meta pode ser associada ao que disse Freire, referindo-se ao respeito ao mundo local das/os estudantes: “a localidade dos educandos é o ponto de partida para o conhecimento que eles vão criando do mundo. “Seu” mundo, em última análise, é a primeira e inevitável face do mundo mesmo” (FREIRE, 1992, p. 86). Nesse contexto local, de acordo com a etapa de seu desenvolvimento, crianças mais velhas, adolescentes e pessoas adultas, além do estabelecimento de vínculo afetivo, desenvolveriam sua visão crítica, demonstrando maior interesse e responsabilidade socioambiental.

Experiência, temas geradores e perguntas

Uma aproximação clara entre as propostas de Freire e da IIPE se refere à valorização das experiências e conhecimentos prévios das/os educandas/os. Ambas localizam no conhecimento prévio o ponto de partida para a proposição do conteúdo a ser desenvolvido. Na IIPE esse conhecimento é denominado “marco conceitual ou conceito de fundo”, correspondendo à “visão de mundo” e ao “saber de experiência feito” na Pedagogia Freiriana. Ao descrever o Ciclo de Indagação, da IIPE, as autoras e o autor explicam:

“Em primeiro lugar, o investigador formula uma Pergunta, estimulado por suas observações e sua curiosidade ou uma inquietude, baseando-se no marco conceitual ou conceito de fundo derivado de suas experiências e conhecimentos prévios.” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013 p. 17)

A proposta de Freire é que as pessoas envolvidas na elaboração e desenvolvimento das atividades valorizem, cada vez mais, o “saber de experiência feito”, ou seja, a experiência existencial da/o educanda/o. A partir desse saber ou “senso comum”, é elaborado um conhecimento mais rigoroso:

“para o educador-educando, dialógico, problematizador, o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos –, mas a devolução⁴ organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada.” (FREIRE, 2011, p. 116)
 “na prática problematizadora, dialógica por excelência, este conteúdo, que jamais é “depositado”, se organiza e se constitui na visão do mundo das/os educandas/os, em que se encontram seus “temas geradores”. (FREIRE, 2011, p. 142)

⁴ As palavras “devolução” e “entregou” causam-nos estranhamento, e nos remetem a uma ideia linear e talvez simplista de comunicação e de educação. Porém, pelo conjunto da obra, entendemos que essa não é a visão predominante de Freire.

Para Freire (2011), na educação problematizadora, o conteúdo programático é organizado e constituído na *visão de mundo*⁵ das/dos educandas/os onde estão seus temas geradores. Em suas palavras,

“estes “temas” se chamam geradores porque, qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 2011, p.130).

Os temas geradores são envolvidos e envolvem o que Freire denomina situações-limite (FREIRE, 2011). Estas, por sua vez, constituem-se em contradições presentes na realidade das pessoas de um grupo, que obstaculizam e freiam os processos de humanização, mas que podem ser superadas. Nas palavras de Freire (2011, p. 148): “no fundo, estas contradições se encontram constituindo “situações-limite”, envolvendo temas e apontando tarefas”. Parece-nos que na prática das/os educadoras/es inspirada na pedagogia freiriana a proposição de temas geradores assume uma diversidade maior de possibilidades, não necessariamente abordando diretamente as situações limite. Tozoni-Reis (2006), por exemplo, relaciona a abordagem de temas ambientais locais aos temas geradores apresentados por Freire. Esta autora considera que as propostas educativas ambientais conscientizadoras podem tomar os temas ambientais locais, carregados de conteúdos socioambientais que tenham significado concreto e problematizador para as/os educandas/os, como temas geradores de ação conscientizadora. Temas como recursos hídricos, resíduos sólidos, desmatamento, queimadas, mata ciliar, extinção das espécies animais, entre outros, teriam perspectiva educativa plena (libertadora, para Freire) se a partir deles as pessoas envolvidas abordassem problemas e soluções ambientais refletindo sobre os conflitos resultantes das relações histórico-político-sócio-culturais, ou seja, se aos temas fosse dado um tratamento problematizador (TOZONI-REIS, 2006).

Na IIPE, a pergunta é o início do ciclo de indagação, e resulta da combinação de observações e curiosidades das/os educandas/os e das/os educadoras/es, com base no marco conceitual ou conceito de fundo, derivado de experiências anteriores e conhecimentos prévios (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2009). Em um suplemento em elaboração para o livro “Principios y práctica de la enseñanza de

⁵ Na obra “Alfabetização: Leitura do mundo, leitura da palavra”, Freire (2013) aborda os conceitos de suporte e mundo, considera que o suporte, espaço de sobrevivência, é transformado em mundo, espaço de vida e existência, pelo ser humano, espécie viva, que, com suas especificidades, nele e com ele interfere intencionalmente, atua, reflete, avalia, programa, investiga e transforma.

ecología en el patio de la escuela”, o processo de elaboração da pergunta é descrito em maior detalhe, descrito a seguir (FEINSINGER, mimeo). No processo de elaboração da pergunta, uma das possibilidades é começar pela observação de um fenômeno no pátio da escola. Esse fenômeno nos interessa pois se relaciona a algum conhecimento prévio, chamado na IIPE de conceito de fundo. O conceito de fundo são ideias, relações ou expectativas mais gerais que formamos a partir de nossas vivências anteriores. A inquietude particular, próximo passo para a elaboração da pergunta, resulta da interação entre o conceito de fundo geral (em geral as coisas acontecem assim...), com a observação desse fenômeno particular. Portanto a inquietude particular poderia ser pensada como: no pátio da escola, esse fenômeno particular se comporta da forma como eu esperaria de acordo com meu conceito de fundo? Para exemplificar, reproduziremos um exemplo apresentado no referido suplemento em elaboração:

Observación: Dos clases de hormigas están corriendo a través del patio del jardín de infantes. Unas son coloradas y pequeñas y las otras son negras y grandes; **Concepto de Fondo:** Por lo general los animales más grandes pueden correr más rápido que los animales más chicos;

Inquietud particular: ¿Será que la diferencia en tamaño de las dos clases de hormigas en el patio, afecta su rapidez?

Pregunta: ¿Cuáles hormigas corren más rápido, las coloradas pequeñas o las negras grandes? (FEISINGER, mimeo)

A pergunta elaborada está relacionada ao entorno local das/os estudantes, mas nem sempre envolve uma situação-limite, um problema a ser superado. Dependendo das perguntas iniciais, o ciclo de indagação pode ocorrer sem conotação política⁶. Por exemplo, “como varia a velocidade de deslocamento de formigas grandes e pequenas?” seria uma pergunta bastante válida para a IIPE e a reflexão poderia ser feita toda em torno dos tamanhos das formigas e suas patas e como isso poderia influenciar o deslocamento das mesmas. Porque há formigas grandes e pequenas etc... Porém a pergunta simples “quais e quantos bichos encontramos nas áreas do pátio que são varridas diariamente e nas que não são varridas?” poderia levar a uma reflexão sobre o que é melhor fazer (varrer ou não varrer o pátio?). Outras pergunta podem envolver mais diretamente as atitudes da comunidade escolar: “Onde há maior proporção de lixo descartado de forma adequada, na sala das/os professoras/es ou na sala de aula do oitavo ano?”.

⁶ Política, derivado do adjetivo originado de pólis (politikós), que significa tudo o que se refere à cidade e, conseqüentemente, o que é urbano, civil, público, e até mesmo sociável e social (BOBBIO et al., 1998).

Dependendo dos resultados essa pergunta poderia levar a reflexões acerca dos motivos de descarte inadequado, das discrepâncias entre o discurso e a ação etc.

No contexto da IIPE as perguntas elaboradas devem ser compatíveis com o ponto de vista das/os educandas/os de cada idade. Esse princípio aparece nas oficinas de formação de IIPEístas no documento “Meta Global de la EEPE” (ANEXO 1) como “Rescatar el punto de vista de la [del] niña [niño] de X años” e reforçada pela utilização do texto de David Sobel, extraído do livro *Beyond Ecophobia: Reclaiming the Heart in Nature Education*, com versão traduzida para o Espanhol (SOBEL, sd). A ideia geral do texto, é que ao apresentar os grandes problemas ambientais globais às crianças, antes mesmo delas estabelecerem a afetividade pelo seu ambiente local, podemos gerar o oposto do que desejamos. O contato com os grandes problemas em um período inicial do desenvolvimento da criança pode levar ao medo, à sensação de impotência e ao afastamento do que seja identificado com a questão ambiental, ou seja uma ecofobia (SOBEL, sd):

“Si agobiamos prematuramente a los niños con problemas del mundo adulto, podemos quitarles la energía.[...] El desafío de los padres y educadores es armonizar las actividades y emprendimientos con las etapas de desarrollo de los niños. Ellos necesitan desarrollar primero un vínculo emocional con las criaturas del mundo natural. Luego necesitan tener oportunidades para explorar los alrededores urbanos y rurales, y finalmente la ocasión para trabajar con problemas de su propia comunidad.” (SOBEL, sd)

Não identificamos, porém, uma oposição quanto à proposta das inquietudes e perguntas (IIPE) e dos temas geradores e codificações (Pedagogia Freiriana) em função da proposta de Freire de envolver situações-limites nos temas geradores. A pedagogia de Paulo Freire e suas obras iniciais foram desenvolvidas em um contexto de alfabetização de pessoas adultas, tanto no Brasil, quanto no Chile (SILVA, 2011). Após seu reconhecimento no Brasil e no exterior, a proposta foi desenvolvida e preconizada também para a educação básica, porém com adequações:

“Apesar de ter sido primeiramente pensada para a educação de jovens e adultos, os temas geradores poderão perfeitamente servir de base de ensino também na educação de crianças, desde que respeitadas as peculiaridades da infância na escolha dos temas.” (COSTA; PINHEIRO, 2013)

Na proposta original de Freire para a educação de pessoas adultas, durante a investigação dos temas geradores, a equipe interdisciplinar de investigação, auxiliada por pessoas do grupo com o qual desenvolverão seu trabalho (educandas/os), apreende contradições em que estão envolvidas as pessoas da

comunidade. A partir de algumas destas contradições elabora as *codificações* (objetos, pinturas ou fotografias) que serão analisadas criticamente por sujeitos *descodificadores*. Freire (2011) explica que as *codificações* devem obedecer a certos princípios: 1. devem permitir que as pessoas nelas se reconheçam; 2. não podem ter seu núcleo temático explícito nem tampouco demasiado enigmático; 3. devem ser simples na sua complexidade e plurais nas possibilidades de análise na sua *descodificação*, ou seja, que se abram como um “leque temático” por meio da reflexão crítica das/dos *descodificadoras/es*; 4. devem constituir uma totalidade, devem representar contradições que sejam inclusivas de outras (FREIRE, 2011). Freire (2011) considera ainda que, na educação problematizadora, investigação temática e educação caminham juntas, não podendo ser dicotomizadas.

Com base em nossa leitura e interpretação das propostas, associamos a inquietude particular do ciclo de indagação ao “tema gerador” apresentado por Freire, assim como a pergunta (IIPE) à codificação (FREIRE). Na busca de explicitar os elementos que indicariam a convergência entre as perguntas na IIPE e as *codificações* de Freire, analisaremos a etapa de elaboração da pergunta na IIPE.

Assim como na elaboração das *codificações* na *investigação temática* (FREIRE, 2011), a elaboração da pergunta na IIPE também deve atender a princípios. São cinco pautas: 1. deve ser possível de ser respondida, ou seja, sua contestação deve ser factível por meio da ação, em um espaço de tempo apropriado; 2. deve ser comparativa e o eixo da comparação deve referir-se a algum marco conceitual; 3. deve ser sedutora, atrativa (não deve ter uma resposta já conhecida e não deve requerer um trabalho exaustivo); 4. deve ser simples e direta, evitando os termos científicos e o uso de tecnologias mais sofisticadas que os materiais comuns, corriqueiros e disponíveis e 5. deve haver coerência entre as observações, o marco conceitual, a inquietude e aquilo que será comparado e medido (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013; FEINSINGER; RODRÍGUEZ, 2013).

A pergunta desempenha papel central na IIPE, que tem como metas globais fomentar a curiosidade e a reflexão (ANEXO 1). De forma semelhante, Freire e Faundez (1985) discorrem sobre a importância da pergunta no processo educativo no livro “Por uma pedagogia da pergunta”:

No ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta. [...]

E somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário: estabelecer as respostas, com o que todo o saber fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar à curiosidade nem a elementos por descobrir.[...]

Uma educação de perguntas é a única educação criativa e apta a estimular a capacidade humana de assombrar-se, de responder ao seu assombro e resolver seus verdadeiros problemas essenciais, existenciais. E o próprio conhecimento.[...]

Na verdade, quanto mais se “embrutece” a capacidade inventiva e criadora do educando, tanto mais ele é apenas disciplinado-, para receber “respostas” a perguntas que não foram feitas, [...] (FREIRE; FAUNDEZ, 1985)

Em ambas as propostas, a busca da/o educadora/facilitadora/or é de abordar temáticas significativas e motivadoras para todas e todos. Nesse sentido, entendemos que valorizar as perguntas das/os próprias/os educandas/os como ponto de partida para a aprendizagem é uma proposta simples, e extremamente transformadora. Essa proposta encontrava uma barreira aparentemente intransponível na estrutura recente do sistema educacional no Estado de São Paulo (especialmente entre 2008 e 2018, enquanto houve a distribuição de *cadernos do professor e cadernos do aluno*) e em muitos outros estados brasileiros.

Em muitas ocasiões, a/o educadora/or não teve a liberdade de escolha sobre o tema a ser trabalhado pois recebeu a incisiva recomendação de seguir estritamente a sequência de conteúdos previstos no currículo e a maneira como as aulas transcorreriam. Nesses casos, a busca de temas significativos para aquelas/es estudantes ficava muito prejudicada. Outra dificuldade é que muitas vezes as/os educadoras/es não conhecem suficientemente as/os educandas/os e a comunidade para propor temas atraentes. É relativamente comum, que educadoras/es tenham que planejar as atividades, para desenvolver com as/os estudantes, antes mesmo de terem tido um primeiro contato com as/os educandas/os. Considerando as escolas estaduais em São Paulo, não é raro que as/os educadoras/es tenham que trabalhar em mais de uma escola, às vezes em até seis escolas. Como resultado, muitas vezes não criam laços ou vínculos com a comunidade. Educadoras/es que estivessem trabalhando em uma única escola, por anos consecutivos, poderiam conhecer a realidade de sua comunidade, o que facilitaria a escolha de temas significativos. Mas essa situação é mais a exceção do que a regra.

Na IIPE, a proposição da temática da investigação ou pergunta pode ser feita pela/o educadora/or (indagação guiada ou semiguada) ou pela/o educanda/o

(indagação livre). A partir da proposta da educação freiriana de investigação de temas geradores, podemos pensar uma forma de investigar com as/os estudantes, mesmo nas indagações guiadas ou semiguizadas da IIPE, quais temas e perguntas seriam mais atrativos para elas/es. Esse diálogo poderia ocorrer, por exemplo, durante um passeio pelo pátio da escola. Na indagação livre, na qual as/os estudantes elaboram a pergunta, planejam e desenvolvem as demais etapas, ou seja, exercitam a autonomia que vieram conquistando desde etapas anteriores, são estimuladas/os a ter como ponto de partida seu próprio marco conceitual (IIPE) ou “saber de experiência feito” (pedagogia Freiriana) como base para a escolha do tema e elaboração da pergunta.

Em sua origem, a IIPE foi principalmente voltado para a educação em ciências naturais, em particular processos ecológicos e efeitos da ação humana em seu entorno local, abrangendo as temáticas sociais e os eixos temáticos e transversais do conteúdo curricular vigente. Porém, em abordagens⁷ posteriores, o ciclo de indagação tem sido empregado como ferramenta de investigação e tomada de decisões em âmbitos não-formais de educação por comunidades indígenas e camponesas em seus entornos locais e por diversas atrizes e atores em áreas protegidas (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2009; COELHO-SOUZA et al., 2015, SILVA et al., 2016).

Tanto no que se refere a sua aplicação na educação formal quanto a sua aplicação junto a comunidades, esta proposta pode ser aproximada da educação popular freiriana. As investigações com base nos ciclos de indagação desenvolvidas junto a comunidades podem ser alinhadas aos processos educativos em práticas sociais (OLIVEIRA et al., 2014a, b), neles pesquisadoras/es entendem haver compatibilidade entre compromisso social e pesquisa científica (SILVA, 2014, p. 20), preconizam o envolvimento de pesquisadoras/es e participantes da pesquisa, pesquisando juntas/os, com o compromisso ético e social como pontos de partida e de chegada (OLIVEIRA et al., 2014a, p.122), no intuito de humanizarmos e firmarmos cidadãos/ãos (OLIVEIRA et al., 2014b, p.35), além de destacar a necessidade da construção de relações de confiança, nas quais tornamos-nos próximos do grupo com o qual pesquisamos para que juntas/os, quando o *eu* se

⁷ Indagação Comunitária, Indagação em Unidades de Conservação, Indagação em Museus, Indagação em Trilhas

constitui no *nós* (ARAÚJO-OLIVEIRA, 2014, p.67), embasados no diálogo (FREIRE, 2011), possamos lutar contra a lógica dominadora, opressora, diminuindo desigualdades.

Além disso, observamos que na etapa de reflexão nos ciclos de indagação há sempre a possibilidade de surgirem diálogos que levem as pessoas envolvidas a posicionarem-se politicamente diante dos problemas com os quais podem se deparar ao longo dos ciclos. Segundo as autoras e o autor do guia:

“As ciências sociais incluem uma grande diversidade de disciplinas formais que na vida real estão muito ligadas entre si, incluindo a geografia, a história, a economia, a agricultura (as ciências agropecuárias), a sociologia, a psicologia e a antropologia. Mesmo que uma indagação esteja centrada em um tema de ecologia (seção anterior deste capítulo), o terceiro passo da Reflexão pode dirigir-se a esses delineamentos.” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p. 179)

Para estas autoras e este autor, a reflexão de uma investigação poderia conduzir a novos ciclos de indagação, encadeando uma série de estudos, favorecendo o conhecimento, a compreensão e o pensamento crítico.

A relação entre teoria e prática, e mais do que isso, a sua unicidade, bem como a busca por uma transformação do mundo por esse caminho, propostos tanto pela IIPE quanto por Freire, nos remetem ao conceito de *praxis*. “A *praxis* [...] é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” FREIRE, 2011, p. 52). Cabe ressaltar que a ação a que se refere Freire na ideia de *praxis* não é equivalente à etapa do ciclo de indagação da IIPE. A ação do ciclo de indagação está mais relacionada à observação e leitura de mundo, enquanto a ação da *praxis*, segundo Freire, tem o objetivo de transformar o mundo. A IIPE também busca uma transformação da maneira do ser humano agir no mundo, como uma decorrência do ciclo de indagação.

O ciclo de indagação aplicado inclui a etapa de *aplicação*, após a *pergunta*, *ação* e *reflexão* (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013). A aplicação se refere a uma ação de transformação e o acompanhamento dessa transformação. O ciclo de indagação aplicado foi proposto inicialmente no contexto da ecologia e conservação, mas com potencial para outros contextos. Por exemplo, após uma indagação sobre os hábitos que influenciam a produção de resíduos na escola podemos desenvolver uma campanha educativa (*aplicação*) e acompanhar seu desenvolvimento e resultados (*monitoramento*).

Claramente, há a expectativa de que, por meio da IIPE, as/os IIPEístas reflitam, para que possam tomar decisões de forma mais crítica e consciente. Porém é importante mencionar que o conteúdo político, claro e explícito na obra de Paulo Freire, não aparece de forma tão explícita na proposta da IIPE. A palavra política, por exemplo, aparece apenas seis vezes no livro *Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela*, quatro delas se referindo a políticas relativas ao sistema educacional e uma como um exemplo de indagação. A outra menção à política enfatiza que a IIPE tem sido desenvolvido na América Latina por pessoas “de maneira horizontal, sem hierarquias formais e com boa vontade, independentemente de suas nacionalidades, condições sociais, crenças políticas ou religiosas e atividades particulares” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013). Apesar de não assumir uma ou outra ideologia, seguindo as metas globais do EEPE (ANEXO 1), a educação fomentaria a reflexão, a autonomia e a participação, essenciais para a atuação política do cidadão.

Para além da ciência, a experiência estética

A IIPE surgiu como uma proposta educativa baseada no ciclo de indagação, uma forma de fazer “ciência com “c” minúsculo”, conforme enfatizam suas autoras e seu autor; ou seja, uma ciência de todas/os e para todas/os (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p. 30-33). Porém, há a expectativa das/os praticantes de que a IIPE vá além do ensino de ciências.

Em primeiro lugar a IIPE se coloca como uma proposta interdisciplinar, tendo em foco a questão ambiental em todas as suas dimensões. Assim, não se restringe aos aspectos da ecologia, nem aos aspectos relacionados às ciências, sejam as chamadas “ciências naturais” ou as “ciências humanas”. A filosofia, as artes, as dimensões religiosas podem também fazer parte do ciclo de indagação. Ainda que estes aspectos não tenham sido amplamente explorados, nos documentos analisados há repetidas indicações dessas possibilidades:

“Por meio do processo de indagação de primeira mão no pátio e arredores da escola, os docentes e seus estudantes podem explorar não somente a ecologia e outras ciências naturais como também as matemáticas, as ciências sociais, a língua (oral e escrita), as artes plásticas, a educação física e a música, tudo dentro das propostas educativas locais e de acordo com o espaço socioambiental e cultural local.” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013 p. 8)

Essa proposta vem de encontro ao que dizia Freire:

“seres inacabados que somos, para estarmos com o mundo e com os outros, temos que fazer história e sermos feitos por ela, fazer cultura, “tratar” nossa presença no mundo, sonhar, cantar, musicar, pintar, cuidar da terra, das águas, usar as mãos, esculpir, filosofar, ter pontos de vista sobre ele, fazer ciência, teologia, assombrarmo-nos com o mistério, aprender, ensinar, ter ideias de formação, politizar.” (FREIRE, 1996)

Toda a ênfase da IIPE na experiência própria no entorno local cria a possibilidade de um reencontro com o ambiente e com os seres que o habitam. Ainda que a princípio as/os educandos estejam contando, medindo, desenhando, criando músicas ou danças a partir dessa experiência, a relação direta estabelecida ao observar os fenômenos fomentará, em nossa opinião, o estabelecimento de vínculos afetivos com o ambiente e os outros seres, por meio da experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa busca por aproximações e diferenças entre a IIPE e a pedagogia Freiriana encontramos muitas compatibilidades e algumas poucas distinções. Ambas abordagens valorizam a experiência própria e a reflexão das pessoas (estudantes e professoras/es) como o processo educativo por excelência, assim como porpõem uma postura ativa diante do mundo.

Identificamos ainda, na pedagogia Freiriana, algumas bases teóricas do campo da educação que podem auxiliar o entendimento e aprofundamento do que se propõe na prática da IIPE, no sentido da *praxis* Freiriana, ou seja, “a reflexão e ação [das mulheres e] dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2011, p. 52).

No Estado de São Paulo (e provavelmente na maior parte do Brasil) a situação em que se encontra organizado o currículo, as aulas, a atuação das/os professoras/es e o cotidiano escolar dificulta qualquer ação que reorganize o processo educativo, mesmo que de forma evidentemente mais ativa e interessante para todas/os. A “educação bancária”, passiva e alienante, ainda é a regra, e cabe a nós e às/aos estudantes, promover avanços no sentido de colaborar para que tornem-se protagonistas de sua história.

REFERÊNCIAS

- ARANGO, N.; CHAVES, M. E.; FEINSINGER, P. Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad – Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile, 2009. 136 p.
- ARANGO, N.; CHAVES, M.E.; FEINSINGER, P. Princípios e prática do ensino de ecologia no pátio da escola. 1a ed. Curitiba (PR): CRV, 2013. 218p
- ARAÚJO-OLIVEIRA, S. S. Exterioridade: o outro como critério. In: OLIVEIRA, M.W.; SOUSA, F. R. (Org). Processos educativos em práticas sociais. São Carlos: EDUFSCar, 2014.
- BOBBIO, N., MATTEUCCI, N., PASQUINO, G. Dicionário de política. trad. Carmen C, Varriale et al.; coord. trad. João Ferreira; rev. geral João Ferreira e Luis Guerreiro Pinto Cacaís. Brasília: Editora Universidade de Brasília. 1998.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.
- COELHO-SOUZA, S.A.; MARBA, P.; MIRANDA, M.R.; AGUM, R.; PITARELLO, B.; VANNIER, M.; PANETTI, C.; FUENTES, E.; AZEVEDO-SILVA, C.E.; MALM, O.; BASTOS, W. Alternativas sustentáveis na falta de saneamento básico para populações ribeirinhas amazônicas: uma abordagem desde a indagação comunitária até a bioconstrução coletiva. Anais do VII GeoSaúde 2015, pp. 1050-1064. disponível em: <http://www.geosaude2015.icict.fiocruz.br/content/anais>
- COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. Imagens da Educação, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013.
- FEINSINGER, P. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Santa Cruz de la Sierra, Bolívia. Editorial FAN. 2004, p.242.
- FEINSINGER, P., MARGUTTI, L., OVIEDO, R. D. School yards and nature trails: ecology education outside the university. Trends in Ecology and Evolution, 12:115-120. 1997
- FEINSINGER, P. et al. Local people, scientific inquiry, and the ecology and conservation of place in Latin America. In: Billick I, MV Price eds. The ecology of place: contributions of place-base research to ecological and evolutionary understanding. Chicago, EE.UU. University of Chicago Press. p. 403-428. 2010a.
- FEINSINGER, P. et al. Investigación, conservación y los espacios protegidos de América latina: una historia incompleta. Ecosistemas 19: 2. 2010b.

FEINSINGER, P.; I. V. RODRÍGUEZ. Suplemento decenal al texto “Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad”. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 2013. 156 p.

FEINSINGER, P. Cinco pautas para la elaboración de preguntas de trabajo. mimeo. 2018

FEINSINGER, P. Cinco pautas para la elaboración de preguntas de trabajo. mimeo. s/d

FREIRE, P; MACEDO, D. Alfabetização: Leitura do mundo, leitura da palavra. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FREIRE, P. Pedagogia da esperança. 16a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992. 245 p.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.165 p.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 50a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. 253 p.

FREIRE, P; FAUNDEZ, A. Por uma pedagogia da pergunta. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 84p.

OLIVEIRA, H.T.; ZUIN, V.G.; LOGAREZZI, A.J.M.; FIGUEIREDO, R.A. Trajetória de constituição e ação do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Ambiental (GEPEA/UFSCar): construindo pesquisas não alienadas para uma educação não alienante. *Ambiente e Educação*, vol.14, n.2, 2009 – pp. 71-77.

OLIVEIRA, M. W.; RIBEIRO JUNIOR, D.; SILVA, D. V. C.; SOUSA, F. R.; VASCONCELOS, V. O. Pesquisando processos educativos em práticas sociais: reflexões e proposições teórico-metodológicas. In: OLIVEIRA, M.W.; SOUSA, F. R. (Org). *Processos educativos em práticas sociais*. São Carlos: EDUFSCar, 2014a. OLIVEIRA, M. W.; SILVA, P. B. G.; GONÇALVES JUNIOR, L.; MONTRONE, A. V. G.; JOLY, I. Z. L. Processos educativos em práticas sociais: reflexões teóricas e metodológicas sobre pesquisa educacional em espaços sociais. In: OLIVEIRA, M. W.; SOUSA, F. R. (Org). *Processos educativos em práticas sociais*. São Carlos: EDUFSCar, 2014b.

SILVA, A. R. N. Conhecimento e conscientização: a historicidade do pensamento de Paulo Freire. 2011. 139 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos,

2011.

SILVA, C.E.A.; COELHO-SOUZA, S.A.; SANTOS, R.N.; MIRANDA, M.R.; BASTOS, W.R., MALM, O. Diálogo e mobilização no controle da malária. *Ciência Hoje*, 337:36-40. 2016

SILVA, P. B. G. Práticas sociais e processos educativos: da vida e do estudo até o grupo de pesquisa. In: OLIVEIRA, M. W.; SOUSA, F. R. (Org). *Processos educativos em práticas sociais*. São Carlos: EDUFSCar, 2014.

SOBEL, D. Más alla de la ecophobia - poniendo el corazón en la educación natural. Trad. Margarita Herbel. Disponível em: http://www.patagonianatural.org/pdfs/material_de_lectura/Sobel_ecofobia.pdf

acesso em 10 de fevereiro de 2019.

TOZONI-REIS, M. F. C. Temas ambientais como "temas geradores": contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educ. Rev.*, Curitiba, n. 27, p. 93-110, jun. 2006. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007> acesso em 03 jul. 2015.

Artigo 2: Potencialidades e limites da proposta pedagógico-didática de Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IPE) no contexto escolar.

Autoria: Ana Claudia Toledo Prado dos Santos, Eduardo S. Kakuda, Isabel Cristina Santana Kakuda, José Esequiel B. Silva, Leila das Graças Massoli, Priscila Estevão Micelli, Haydée Torres de Oliveira, Luciano Elsinor Lopes

RESUMO

A educação escolar no Brasil tem enfrentado enormes dificuldades. Nesse contexto situa-se a educação ambiental escolar, enfrentando as dificuldades de ser educação e de ser ambiental. A IPE surgiu como uma proposta para o ensino de ecologia mas sempre foi uma proposta interdisciplinar. Propõe-se a abranger vários elementos da questão ambiental a partir de um olhar para o ambiente local das pessoas envolvidas, o pátio da escola. Seu método central é o *ciclo de indagação*. O presente artigo é fruto do projeto de pesquisa de doutorado desenvolvido junto a duas escolas estaduais em São Carlos, SP. Propusemo-nos a refletir sobre as potencialidades e os limites da IPE na realidade escolar atual. Os objetivos de nossa pesquisa foram: promover a formação de professoras/es na proposta didático-pedagógica da IPE; elaborar e vivenciar atividades de IPE com educadoras/es e estudantes na realidade escolar atual; refletir sobre a vivência dessas atividades a partir de nosso papel de educadoras/es; refletir sobre as potencialidades e os limites da IPE para a educação em geral e para a educação ambiental. A presente pesquisa se insere numa proposta de pesquisa-ação, a partir de intervenções pedagógicas, por meio da formação de professoras/es e da realização de atividades com estudantes. Durante a ação, as/os professoras/es que participaram da formação tornaram-se coautoras/es da pesquisa, refletindo sobre as experiências vivenciadas. A IPE indica a possibilidade de participação de professoras de outras áreas mas na prática atividades desse tipo ainda são vistas como prerrogativas de professoras/es de ciências e biologia. Dentre os fatores que viabilizaram o desenvolvimento desta pesquisa e de atividades de IPE nas escolas os mais relevantes foram a solicitude e o comprometimento das/os educadoras/es e a adequação das atividades de IPE que elaboramos e desenvolvemos ao currículo escolar. No entanto, identificamos obstáculos importantes para a viabilização das atividades de IPE. Destacamos a falta de tempo para trabalho conjunto entre educadoras/es para elaboração de atividades interdisciplinares e as limitações decorrentes da organização do tempo escolar; o cansaço de educadoras/es; a escolha de temas em função da sequência de conteúdos do currículo; indisposição para as atividades de parte das/os estudantes; maior empenho de estudantes e de educadoras/es e a autoconfiança de estudantes. Dentre as possibilidades de mudanças na escola, para a viabilização da IPE, propomos: limite máximo de 50% da jornada de trabalho das educadoras/es em interação com estudantes, diminuição da jornada de trabalho, valorização das/os educadoras/es e menor número de estudantes por sala de aula; flexibilizar a divisão do tempo entre as disciplinas, a duração das aulas e dos temas e conteúdos previstos no currículo; promover com maior frequência atividades nas quais estudantes participem ativamente. Para as atividades de IPE, poderíamos desenvolver atividades mais simples e curtas e, à medida que estudantes desenvolvam autonomia, a complexidade das atividades propostas poderia

umentar e, por fim, efetivar a proposta de formação continuada na IIPE em parceria com a universidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, interdisciplinar, educação escolar, educação ambiental, formação de professoras.

RESUMEN

La educación escolar en Brasil ha enfrentado enormes dificultades. En ese contexto se sitúa la educación ambiental escolar, enfrentando las dificultades de ser educación y de ser ambiental. La IIPE (Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela) surgió como una propuesta para la enseñanza de ecología pero siempre fue una propuesta interdisciplinaria. Propone abarcar varios elementos de la cuestión ambiental a partir de una mirada al ambiente local de las personas involucradas, el patio de la escuela. Su método central es el ciclo de indagación. El presente artículo es fruto del proyecto de investigación de doctorado desarrollado junto a dos escuelas estatales en São Carlos, provincia de São Paulo. Nos propusimos reflexionar sobre las potencialidades y los límites del IIPE en la realidad escolar actual. Los objetivos de nuestra investigación fueron: promover la formación de profesoras/es en la propuesta didáctico-pedagógica de la IIPE; elaborar y vivenciar actividades de IIPE con educadoras/es y estudiantes en la realidad escolar actual; reflexionar sobre la vivencia de esas actividades a partir de nuestro papel de educadoras/es; reflexionar sobre las potencialidades y los límites de la IIPE para la educación en general y para la educación ambiental. La presente investigación se inserta en una propuesta de investigación-acción, a partir de intervenciones pedagógicas, por medio de la formación de profesoras / es y de la realización de actividades con estudiantes. Durante la acción, las/los profesoras/es que participaron en la formación se volvieron autoras/es de la investigación, reflexionando sobre las experiencias vivenciadas. La IIPE indica la posibilidad de participación de profesoras/es de otras áreas pero en la práctica actividades de ese tipo todavía se ven como prerrogativas de profesoras/es de ciencias y biología. Entre los factores que viabilizaron el desarrollo de esta investigación y de actividades de IIPE en las escuelas los más relevantes fueron la solicitud y el compromiso de los educadores y la adecuación de las actividades de IIPE que elaboramos y desarrollamos al currículo escolar. Sin embargo, identificamos obstáculos importantes para la viabilización de las actividades de IIPE. Destacamos la falta de tiempo para trabajo conjunto entre educadoras/es para la elaboración de actividades interdisciplinarias y las limitaciones derivadas de la organización del tiempo escolar; el cansancio de educadoras/es; la elección de temas en función de la secuencia de contenidos del currículo; la indisposición para las actividades de parte de los estudiantes; el mayor empeño de estudiantes y de educadoras y la baja autoconfianza de estudiantes. Entre las posibilidades de cambios en la escuela, para la viabilización de la IIPE, proponemos: límite máximo del 50% de la jornada de trabajo de las educadoras/es en interacción con estudiantes, disminución de la jornada de trabajo, valorización de las/os educadoras/es y menor número de estudiantes por aula; flexibilizar la división del tiempo entre las disciplinas, la duración de las clases y de los temas y contenidos previstos en el currículo; promover con mayor frecuencia actividades en las que los estudiantes participen activamente. Para las actividades de IIPE, podríamos desarrollar actividades más sencillas y cortas y, a medida que los estudiantes desarrollan autonomía, la complejidad de las actividades propuestas podrá aumentar

y, por fin; hacer efectiva la propuesta de formación continuada en el IIPE en asociación con la universidad.

INTRODUÇÃO

A educação tem sido considerada um aspecto fundamental frente aos grandes desafios socioambientais da nossa época. Complexos e com dimensões éticas, estéticas, religiosas, científicas, sociais, econômicas, culturais, políticas etc..., esses desafios requerem respostas que possam dar conta dessa amplitude. A educação escolar no Brasil, por sua vez, tem enfrentado enormes dificuldades que têm origem no descaso de governantes e envolvem o desinteresse das/os⁸ estudantes e suas famílias, a desvalorização e sobrecarga das/os professoras/es com consequências para sua saúde, culminando com situações de violência de toda sorte e de todos os lados. Nesse contexto situa-se a educação ambiental escolar, enfrentando as dificuldades de ser educação e de ser ambiental.

Tendo iniciado em uma vertente mais naturalista, buscando re-estabelecer o vínculo humano ao seu ambiente, a educação ambiental assumiu outros matizes ao longo do tempo, se debruçando também sobre as relações sociais de poder (políticas), da questão ambiental. A partir dessa ampliação de sua perspectiva, muitas/os educadoras/es ambientais passaram a olhar com certa desconfiança para propostas de educação mais voltadas para as ciências naturais. Porém, nós defendemos, assim como outras/os autoras/es (SAUVÉ, 2010), que a conjugação entre o ensino de ciências e a educação ambiental é uma proposta promissora.

A IIPE – Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola - constitui uma proposta didático-pedagógica criada há mais de 20 anos e difundida nos países latinoamericanos. Por ter sido inicialmente desenvolvida no campo da ecologia, essa proposta pedagógica tornou-se mais conhecida sob a sigla EEPE (Ensenanza de la Ecología en el Patio de la Escuela). No entanto sua proposta atual transcende a idéia de Ensino de Ecologia, com um forte enfoque interdisciplinar e a possibilidade de iniciar o ciclo de indagação a partir de perguntas de outras áreas, além da ecologia (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2009). Por esse motivo, o nome IIPE (Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola), também presente em alguns dos materiais de

⁸ Escolhemos a linguagem não sexista para a elaboração deste texto.

divulgação da proposta, nos parece mais abrangente e adequado ao que pretendem seus idealizadores e praticantes. Além disso, adotamos a denominação “iipeístas” às pessoas que vivenciam, desenvolvem e difundem a proposta, trabalhando com boa vontade e sem hierarquias formais, ou seja, horizontalmente.

Apesar de ter surgido como uma proposta para o ensino de ecologia, desde seu início a IPE foi uma proposta interdisciplinar, abrangendo vários elementos da questão ambiental a partir de um olhar para o ambiente local das pessoas envolvidas, o pátio da escola.

O presente artigo é fruto do projeto de pesquisa de doutorado desenvolvido junto a duas escolas estaduais em São Carlos, SP. Propusemo-nos a refletir sobre as potencialidades e os limites da IPE na realidade escolar atual, em uma escola que aderiu ao Novo Modelo de Escola de Tempo Integral (PEI), da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo - SEE-SP e em uma escola estadual que não aderiu ao programa (EE), ambas atendendo estudantes do ciclo II do ensino fundamental e do ensino médio. O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética para Pesquisa em Seres Humanos da Ufscar e aprovado.

No presente trabalho de pesquisa-ação, estabelecemos os seguintes objetivos:

1. Promover a formação de professoras/es na proposta didático-pedagógica da IPE
2. Elaborar e vivenciar atividades de IPE com educadoras/es e estudantes na realidade escolar atual.
3. Refletir sobre a vivência dessas atividades a partir de nosso papel de educadoras/es.
4. Refletir sobre as potencialidades e os limites da IPE para a educação em geral e para a educação ambiental.

Nossas reflexões foram organizadas a partir das seguintes perguntas:

1. A IPE pode contribuir para a formulação de conceitos, revisão de preconceitos e para a mudança conceitual no contexto escolar?
2. A IPE pode estimular o engajamento de estudantes no processo de aprendizagem?

3. A abordagem interdisciplinar é adequada à IIPE e à Educação Ambiental?
Quais os principais desafios?
4. Quais as relações possíveis entre IIPE e Educação Ambiental?
5. Quais as principais dificuldades para realização das atividades de IIPE nas escolas estaduais envolvidas neste projeto?
6. O que mudar no contexto escolar e na nossa prática da IIPE para viabilizar a sua realização?

A Indagação Interdisciplinar no Pátio da Escola (IIPE)⁹

Por meio da proposta pedagógico-didática da IIPE, professoras/es e estudantes elaboram perguntas sobre seu entorno natural, social e cultural e as respondem desenvolvendo experiências próprias, “de primeira mão”, em um processo denominado *ciclo de indagação* (FEINSINGER et al., 2010). Esta proposta pretende que estudantes, estimuladas/os e orientadas/os por educadoras/es facilitadoras/es, engajem-se buscando respostas para suas inquietudes, na produção autônoma de conhecimento de maneira colaborativa e respeitosa. Espera-se que estudantes e educadoras/es reflitam sobre fenômenos que observam no pátio e no entorno da escola, e que também desenvolvam um vínculo afetivo com o ambiente, favorecendo a tomada crítica e consciente de decisões sobre questões socioambientais (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013).

A IIPE tem por filosofia fundamental *não impor*. Ou seja, a/o facilitadora/or não terá como objetivo fazer com que os estudantes assumam comportamentos ou atitudes consideradas corretas ou desejáveis, mas sim que promovem a reflexão a partir de sua experiência própria (de primeira mão). Cabe a ela/e facilitar o diálogo sugerindo pontos de partida.

Segundo seus idealizadores, esta metodologia

“possibilita que estudem, compreendam, analisem e reflitam de maneira aberta, objetiva e animada, sobre processos ecológicos e os variados efeitos da ação humana em seu entorno local. Seu uso pretende, a longo prazo promover a consolidação ou formação de membros ativos de sua comunidade, que pensem

⁹ A IIPE, seus princípios e práticas, aqui apresentados estão descritos em um guia/manual intitulado *Princípios e práticas do Ensino de Ecologia no Pátio da escola*, de autoria de N. Arango, M. E. Chaves e P. Feinsinger (2013); sua primeira edição, de 2002, é intitulada “Guía Metodológica para la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela”. Todo o texto dessa seção foi escrito com base nesta publicação, bem como em nossa vivência e em textos manuscritos utilizados em oficinas de IIPE.

e decidam crítica e conscientemente e busquem uma melhoria de sua própria qualidade de vida e das outras espécies de seres vivos presentes em sua paisagem local”¹⁰.

Historicamente, há mais de vinte anos, um grupo formado por ecólogos/os, entre eles Peter Feinsinger, educadoras/es e estudantes de pós-graduação de diversos países da América propôs uma estratégia por meio da qual ecólogas/os, biólogas/os e educadoras/es desenvolvem programas de “ecologia escolar” enfatizando a aprendizagem de primeira mão (experiência direta) em seu entorno imediato, o pátio da escola. Esta proposta surgiu a partir de reflexões sobre a necessidade de conservar as diferentes formas de vida e os processos biológicos de que fazem parte e da percepção de que proporcionar a educadoras/es (e, por extensão, a estudantes) o apoio para formular e responder perguntas sobre seu entorno, de forma autônoma, poderia ser uma ferramenta extraordinária, imprescindível para a conservação a longo prazo e para a construção de conhecimento significativo.

As primeiras atividades do grupo foram desenvolvidas no norte da Flórida (EUA) e na Costa Rica. A proposta se difundiu, na América Latina, entre amigas/os e colegas que desenvolveram adaptações para cada realidade (natural e cultural). Foram apresentadas oficinas a ecólogas/os, suas/eus alunas/os e educadoras/es. A primeira, em 1994, na Reserva Natural La Planada, na Colômbia, envolveu jovens investigadoras/es e estudantes de ecologia que elaboraram uma oficina voltada a professoras/es da educação básica. Com base nesta experiência, no mesmo ano, Peter Feinsinger apresentou uma oficina introdutória ao “IIPE moderno”, com participação de educadoras/es de escolas primárias e secundárias, em São Carlos de Bariloche, na Argentina. Nos dois anos seguintes, outras oficinas foram realizadas nesta localidade. Durante uma oficina em 1996, Ramona Dolores Oviedo, Laura Margutti, Margarita Herbel e Peter Feinsinger constituíram um grupo de trabalho que consolidou e pôs em prática a filosofia e estratégia pedagógica atual da iniciativa.

A IIPE se difundiu na América Latina entre uma rede crescente de amigas/os e em 1998 chegou ao Brasil (Rio Claro). Há, hoje, entre 1200 e 6000 docentes e

¹⁰ Trecho extraído do documento Declaración de principios de la propuesta pedagógica y didáctica de la “Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela” (EEPE), utilizado nas oficinas de formação de eepeístas. (tradução nossa)

protagonistas da IIPE na América Latina (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Chile, Equador, Guiana, México, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela), muitas/os das/os quais contribuem com ideias e sugestões ao desenvolvimento contínuo dos princípios e práticas da IIPE. A difusão da proposta entre educadoras/es ocorre por meio de oficinas introdutórias e posterior acompanhamento às/aos docentes participantes, oferecidos por uma/um facilitadora/or. A/o facilitadora/or precisa ter passado por um treinamento direto (de primeira mão) e sólido na IIPE, ou seja, tem experiência teórica e prática. Além disso, é preciso que tenha vontade de prestar todo apoio solidário e cordial possível às/aos participantes das oficinas.

A IIPE é uma proposta pedagógico-didática apresentada a educadoras/es, docentes e orientadoras/es da América Latina e Caribe para o desenvolvimento de iniciativas locais que podem incorporar muitos dos eixos temáticos e transversais presentes nos parâmetros curriculares vigentes. Um dos eixos transversais nestes países é o tema do meio ambiente, cuja compreensão exige conhecimentos de ciências ecológicas, história, geografia, línguas, relações humanas e ética, entre outras. Esta proposta é voltada principalmente para a educação em ciências naturais, em particular processos ecológicos e efeitos da ação humana em seu entorno local, podendo ser aplicada às temáticas sociais e outras áreas do currículo escolar. Pretende que professoras/es da educação básica, pesquisadoras/es e cientistas desenvolvam uma proposta para enfrentar o desafio de promover às/aos estudantes uma formação integral de conhecimentos e habilidades. Propõe o “aprender fazendo e refletindo”, por meio de um processo que associa inseparavelmente a ação da reflexão. Professoras/es e estudantes elaboram perguntas sobre seu entorno (natural, social e cultural) e as respondem por meio de ação própria.

A principal estratégia, considerada o eixo e fundamento da proposta, consiste no *ciclo de indagação*, um processo que inclui a elaboração de *perguntas*, *ações* para contestá-las (experiências de primeira mão, em que se planeja e executa a maneira como as informações serão obtidas e analisadas) e *reflexão* sobre os resultados. O método central empregado na IIPE é o *ciclo de indagação*, composto pela pergunta, ação e reflexão (Figura 1).

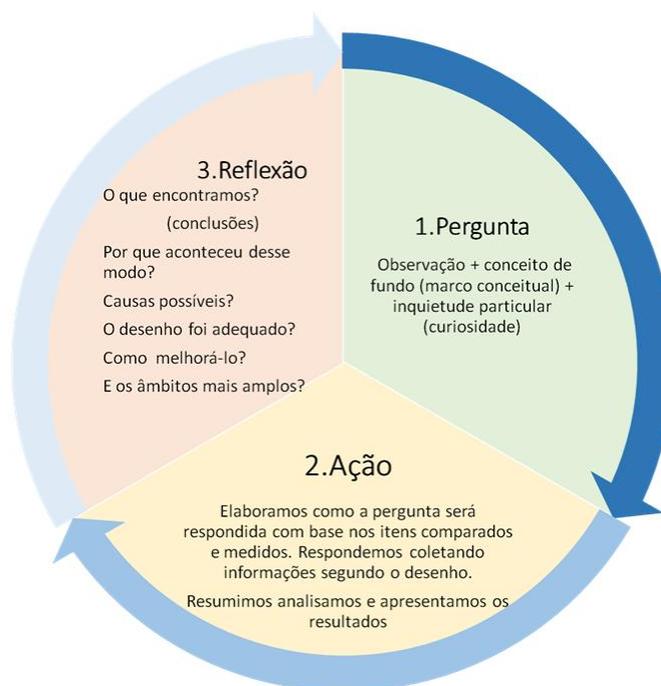


Figura 1 - *Ciclo de Indagação (modificado de ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013)*

Observando o pátio da escola, a/o estudante ou educadora/or pode ter sua curiosidade despertada por algum fenômeno em particular, e evocar conhecimentos prévios (conceitos de fundo) que representam nossos conhecimentos gerais sobre aquele fenômeno ou fenômenos relacionados. A relação entre esse conhecimento prévio e o fenômeno observado pode gerar uma inquietude particular, que pode gerar uma pergunta. A *pergunta* elaborada deve cumprir cinco condições (pautas) para que possa originar um ciclo de indagação: 1^a Deve ser passível de ser respondida por meio da ação, em um espaço de tempo apropriado; 2^a Deve ser comparativa e o eixo da comparação deve referir-se a algum conceito de fundo (informações que temos sobre um tema, derivado de nossas experiências e conhecimentos prévios) ou inquietude (observação de um fenômeno que não sabemos explicar); 3^a Deve ser sedutora ou atrativa; 4^a Deve ser simples e direta, evitando os termos científicos e o uso de tecnologias mais sofisticadas que os materiais comuns, corriqueiros e disponíveis e 5^a Deve haver coerência entre as observações, o marco conceitual, a inquietude e aquilo que será comparado e medido (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013; FEINSINGER; RODRÍGUEZ, 2013).

A *ação* ou *experiência de primeira mão* consiste na observação direta dos fenômenos sobre o qual nos perguntamos. O planejamento da ação consiste de nove passos, os seis primeiros constituem o planejamento do estudo: 1º Detalhar o que será comparado, de acordo com a pergunta; 2º Decidir qual será um caso daquilo que será comparado; 3º Decidir como distribuir os casos com base na especificação da pergunta; 4º Decidir quantos casos serão analisados; 5º Detalhar o que se medirá em cada caso que será examinado e 6º Planejar como e com que a medição será realizada.

Os passos seguintes referem-se ao trabalho de campo, à coleta de dados, sua análise, reflexão e apresentação: 7º Coleta e registro da informação de acordo com as decisões tomadas nos passos 1 a 6; 8º Organizar, analisar e sistematizar os resultados e 9º Apresentar os resultados de maneira simples e clara. O *ciclo de indagação* se completa com a etapa da reflexão, por meio da discussão do que poderia ser em um contexto maior, a partir do que foi observado na experiência de primeira mão; nesta etapa pode haver consulta a fontes de informações para complementar as observações e especulações. A apresentação da Indagação pode ser oral, promovendo interação entre aquelas/es que apresentam e audiência, ou escrita, exigindo gramática, ortografia, linguagem e apresentação corretas; estimulando as/os apresentadoras/es a serem muito claras/os, concisas/os e precisas/os em seus textos e esquemas.

Apesar de a *reflexão* estar explícita na última etapa formal do *ciclo de indagação*, o processo de refletir está presente em todo o ciclo, desde o momento de elaboração da pergunta. A reflexão de uma investigação poderia conduzir a novos *ciclos de indagação*, favorecendo o conhecimento, a compreensão e o pensamento crítico, além de conduzir ao desenvolvimento espontâneo e autônomo de atitudes respeitadas com o meio ambiente e de ações voltadas à conservação e melhoria do entorno local. Entre outros resultados, estudantes e professoras/es passariam a reconhecer as conseqüências de ações dos seres humanos sobre o entorno local, a ponto de tomar decisões conscientes, racionais e autônomas sobre essas ações. A longo prazo, o uso dessa metodologia ajudaria as/os estudantes a “tornarem-se membros ativos de sua comunidade, fortalecendo sua capacidade para pensar e decidir crítica e conscienciosamente sobre a conservação da biodiversidade, o meio

ambiente em geral e os costumes e cultura locais” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013).

As/os educadoras/es participam dos *ciclos de indagação* como coinvestigadoras/es. À medida que as/os estudantes vão se familiarizando com os *ciclos de indagação*, tornam-se cada vez mais autônomos. Dessa forma, o grau de intervenção das/os educadoras/es tende a diminuir. A depender do grau de participação da/o coinvestigadora/or junto a suas/eus estudantes, definem-se três tipos de indagação: guiada, semiguiada e livre (Tabela 1).

Tabela 1: Os tipos de indagação, definidos de acordo com o grau de intervenção da/o educadora/or nos *ciclos de indagação*.

Tipos de indagação	Grau de intervenção da/o coinvestigadora/or
Guiada	a/o docente provê às/aos estudantes a pergunta, o marco conceitual (conceitos de fundo) e a história natural, a metodologia da ação e um roteiro para a reflexão;
Semiguiada	a/o docente provê às/aos estudantes apenas o tema da indagação e acompanha o planejamento e realização das outras etapas, facilitando a discussão na etapa da reflexão;
Livre	as/os estudantes elaboram perguntas sobre temáticas de sua escolha e planejam e realizam as demais etapas, cabendo à/ao docente facilitar a discussão na etapa de reflexão.

As informações aqui apresentadas evidenciam a presença da temática ambiental na proposta pedagógica da IIPE, pretendendo promover a formação de pessoas que compreendem o ambiente natural, social e cultural em que vivem, podendo, portanto, participar ativamente da tomada de decisões locais. Apesar de amplamente empregada na América Latina a abordagem da IIPE tem sido pouco estudada do ponto de vista teórico e de seus resultados. Estas considerações sugerem uma análise desta proposta, à luz das bases teóricas e metodológicas dos

campos da Educação e da Educação Ambiental, a fim de refletir sobre seus limites e potencialidades.

Educação Ambiental e suas abordagens

Desde a década de 80, a discussão sobre abordagens e tendências da Educação Ambiental tem trazido à luz diferentes “práticas educativas, correntes de pensamento, fundamentos teórico-metodológicos e posições político-ideológicas” que, no entanto coexistem em uma mesma ação pedagógica (IARED et al., 2011). Em nossa opinião, a importância dessas iniciativas, para além de criar um sistema classificatório das ações em educação ambiental, é o convite à reflexão sobre os fundamentos teórico-metodológicos e das posições político-ideológicas de cada educadora/or e de sua prática educativa. Dentre as propostas de identificação das vertentes de educação ambiental destacamos a de Sauv  (2005), que identifica as vertentes naturalista, conservacionista, resolutiva, sist mica, científica, humanista, moral/ tica, holística, biorregionalista, prática, crítica, feminista, etnográfica, da ecoeduca o e da sustentabilidade. Em artigo mais recente propondo a integra o entre educa o científica e educa o ambiental, Sauv  (2010) retoma essas vertentes, indicando suas concep es de ambiente, objetivos, os enfoques dominantes, exemplos de estratégias e rela es com educa o científica e tecnológica.

A educa o ambiental que desejamos   abrangente e flexível o suficiente para abranger as múltiplas possibilidades apresentadas por Sauv  (2010). Por exemplo, estamos de acordo com o objetivo de “reconstruir um laço com a natureza” (vertente¹¹ naturalista), mas também “desenvolver as múltiplas dimensões de seu ser em intera o com o conjunto de dimensões do ambiente” (vertente holística), bem como de “desconstruir as realidades socioambientais para transformar o que causa problemas” (vertente crítica; SAUV , 2010). De forma semelhante, acreditamos na importância dos enfoques sensorial, experiencial, afetivo, cognitivo, criativo, est tico,  tico, moral, holístico, intuitivo, reflexivo, dialógico, espiritual, presentes em maior ou menor intensidade em diferentes vertentes de educa o ambiental (SAUV , 2010). Acreditamos que problema maior, seria limitar a

¹¹ Sauv  (2010) utiliza a palavra espanhola corriente, que preferimos traduzir por vertente, por remeter a uma imagem mais agradável.

abordagem da questão ambiental a uma vertente específica, sob risco de torná-la incompleta e desinteressante. Em nossa opinião, como seria ingênuo acreditar que o restabelecimento de laços afetivos com o ambiente é suficiente para entender e se posicionar frente à questão ambiental, seria trágico se o primeiro contato das crianças com a questão ambiental fosse pela discussão das relações de poder que levam a um determinado problema ambiental.

A Educação Ambiental que desejamos, dialógica e horizontal (FREIRE, 2011), transformadora e emancipatória (TOZONI-REIS, 2005), colaborativa e crítica (SAUVÉ, 2005), conscientizadora e libertadora (OLIVEIRA, 2011) é aquela em que as dimensões de conhecimentos, axiológica (valores éticos e estéticos) e política (participação e cidadania) são tratadas com reciprocidade (CARVALHO, 2006), inclui debates sobre modelos societários e exige ação política coletiva (LOUREIRO, 2004). Mas também inclui, como propõe Freire (2011), o amor (ao mundo e às pessoas), humildade (não podendo haver alienação da ignorância), fé (no poder de mulheres e homens de fazer e refazer, criar e recriar), confiança, esperança (na qual movemo-nos enquanto lutamos, se temos esperança, esperamos), escuta sensível e pensar crítico (percebendo a realidade como processo, transformando-a permanentemente).

As dimensões de conhecimentos, axiológica (valores éticos e estéticos) e política (participação e cidadania) devem ser tratadas com a necessária reciprocidade: o diálogo dos saberes, o questionamento da ideia de um “consenso aparente” em relação à temática ambiental por meio da exposição de temas controversos que geram conflitos socioambientais e a compreensão da arte como caminho de expressão de nossas compreensões sobre a natureza e a vida (CARVALHO, 2006). A dimensão política é contemplada pelo compromisso de que a educação garanta processos de sociabilidade (sociedade-natureza e entre seres humanos) e promova relações que se tornam humanizadoras pois valorizam a vida (CARVALHO, 2006). Os valores éticos são expressos na participação, cooperação e solidariedade, em vez da competição e omissão, no respeito, valorização e promoção da diversidade (RODRIGUES, 2001; CARVALHO, 2006; VALENTI, 2019); enquanto os estéticos estão relacionados à beleza e aos mistérios da natureza, às experiências relacionadas às artes e ao belo, que nos proporcionam associações entre aquilo que percebemos com nossos sentidos e o que conhecemos, nossas memórias, nossa imaginação.

A Educação Ambiental transformadora e emancipatória (TOZONI-REIS, 2005) é um processo interdisciplinar no qual, coletiva, complexa e dinamicamente, as pessoas conscientizam-se, articulando teoria e prática. Por meio dela, conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos que levem a construção de uma sociedade ambiental e socialmente sustentável são apropriados, crítica e reflexivamente, em um processo político (TOZONI-REIS, 2005).

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa se insere numa proposta de pesquisa-ação¹², a partir de intervenções pedagógicas em duas escolas estaduais, por meio da formação de professoras/es e da realização de atividades com estudantes. Durante a ação, as/os professoras/es que participaram da formação tornaram-se coautoras/es da pesquisa, refletindo sobre as experiências vivenciadas. Segundo Thiollent (2008, p. 16),

“A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema são envolvidos de modo cooperativo ou participativo.”

Em função de sua história na América Latina em movimentos populares emergentes (BRANDÃO, 2005, p. 259), muitas/os autoras/es estabelecem a necessidade de que a pesquisa ação tenha que ocorrer no âmbito de comunidades populares marginalizadas, minorias, em situação de opressão (BALCAZAR, 2003). Porém, tanto em sua origem na psicologia social, nos Estados Unidos na década de 40, quanto em sua aplicação inicial na França e na própria América Latina, a pesquisa-ação também foi empregada por outros grupos e com diferentes interesses (HAGUETET, 1987, p. 97). Seu aspecto pedagógico de educação coletiva (HAGUETET, 1987, p. 95) faz com que o método da pesquisa-ação faça sentido

¹² Frequentemente empregam-se os termos pesquisa-ação, pesquisa participante e pesquisa-ação participante como sinônimos, porém apesar de toda pesquisa-ação ser obrigatoriamente participante, nem toda pesquisa participante caracteriza-se como pesquisa-ação (THIOLLENT, 2008, p. 9-10).

também em grupos que não sejam grupos sociais populares emergentes, tendo seu lugar na pesquisa em educação (THIOLLENT, 2008, p. 16-17).

Algumas/uns autoras/es propõem uma sequência de passos definidos, que variam bastante entre elas/es. Thiollent (2008, p. 52-78), por exemplo, sugere a realização de: 1. Fase exploratória, para definição do campo da pesquisa, interessadas/os, e um primeiro diagnóstico da situação; 2. A definição do tema da pesquisa, a área do conhecimento e o problema prático a ser abordado; 3. A colocação dos problemas em algum campo de conhecimento com sua fundamentação teórica; 4. A articulação da problemática em um referencial teórico; 5. A elaboração de hipóteses (pseudo-hipóteses), “suposições a respeito de possíveis soluções para o problema proposto”; 6. Seminários para pesquisadoras/es e outras pessoas implicadas na situação para “examinar, discutir e tomar decisões sobre o processo de investigação”; 7. Definir qual a abrangência da observação, quais áreas, quais instituições e pessoas serão incluídas na pesquisa; 8. Definir técnicas de coleta de dados como entrevistas, observação participante, caderno de campo etc...; 9. Promover a aprendizagem das/os participantes da pesquisa; 10. Incluir o saber formal e o informal, identificando compatibilidades e incompatibilidades; 11. Estabelecer um plano de ação, no sentido de solucionar o problema; 12. Divulgar a informação aos grupos implicados e em acordo com os mesmos realizar divulgação a outros públicos.

Em nossa pesquisa, a definição do campo do conhecimento, dos temas, a colocação dos temas em uma fundamentação teórica (quesitos 1, 2, 3 e 4; THIOLLENT, 2008) foram realizados anteriormente ao contato inicial com as/os professoras/es das escolas (Figura 2). Decidimos (orientador e doutoranda) não formular hipóteses ou pseudo-hipóteses (quesito 5), pois nossa intenção foi de vivenciar o fenômeno colocando em suspensão nossas ideias preconcebidas, conforme a proposta epistemológica da fenomenologia. Preferimos trabalhar com perguntas de pesquisa, que nos pareceram mais apropriadas à nossa escolha epistemológica. A participação das/os professoras/es se deu durante todo o processo a partir da apresentação inicial e convite à parceria. A cada encontro refletimos sobre os limites e potencialidades da IPE para educação escolar. Ao final do processo de formação realizamos três encontros com base na técnica de grupos focais, com o intuito de que todas/os as/os docentes envolvidas/os refletissem sobre

as questões de pesquisa e fossem ouvidas/os pelo grupo. Essas reflexões durante o processo de formação inicial e das atividades de IIPE, bem como os grupos focais são equivalentes ao seminário proposto por Thiollent (quesito 6; THIOLLENT, 2008). A definição da abrangência do estudo (quesito 7), foi realizada em conjunto com as/os professoras/es, indicando quais turmas de estudantes e quais docentes participariam das atividades. A técnica de coleta de dados (quesito 8) para resposta das questões de pesquisa foram escolhidas pelo orientador e pela doutoranda. Durante todo o processo a doutoranda realizou descrições em seu caderno de campo, com posterior elaboração de um texto sobre a experiência vivida (APÊNDICE A), para posterior interpretação e reflexão.

Foram evidentes os aprendizados da equipe ao longo de toda a ação e da pesquisa, e acreditamos que os saberes formal e informal foram incluídos na pesquisa por parte de todas/os as/os participantes (quesitos 9 e 10). O plano de ação foi estabelecido e executado em conjunto pela equipe de trabalho (quesito 11) e a divulgação está em fase preparatória (quesito 12).

Este trabalho apresenta uma reflexão crítica sobre a experiência vivenciada e compartilhada em quase três anos de trabalho conjunto na PEI (2014 a 2016) e sobre a experiência vivenciada na EE (2016 a 2017).

Formação de professoras/es e atividades na escola PEI

Para estudar a proposta pedagógico-didática da IIPE, nos propusemos (doutoranda e orientador) a oferecer uma oficina de formação para educadoras/es. Nossa intenção era de que elas/es que se familiarizassem à IIPE, vivenciassem e elaborassem atividades para então desenvolvê-las junto a suas/seus estudantes. Contactamos inicialmente a diretoria de ensino de São Carlos, por meio do supervisor de ensino e da professora coordenadora da oficina pedagógica (PCOP) da área de ciências, recebendo prontamente o apoio necessário. À época, primeiro semestre de 2014, a PCOP estava planejando um curso de formação continuada, destinado a professoras/es de ciências da natureza da rede estadual de ensino. Por ter se interessado por nossa proposta, a PCOP nos convidou para que ministrássemos as oficinas de IIPE em alguns módulos de seu curso. Entretanto, esse curso ocorreria aos sábados e as quatro inscrições efetivadas não foram suficientes para que se concretizasse. Como uma das professoras que se

inscreveram, hoje coautora deste trabalho, insistira junto à PCOP que gostaria realmente de conhecer a IIPE, fomos convidadas/os a apresentá-lo às/aos professoras/es da PEI, escola na qual a professora leciona.

Agendamos um primeiro encontro, para o início de setembro, para uma atpc (atividade de trabalho pedagógico coletivo) na própria PEI. Nele, o professor orientador desta pesquisa apresentou o *ciclo de indagação* e alguns exemplos de atividades de IIPE, deixando claro que, se houvesse interesse por parte delas/es, estávamos dispostos a trabalhar junto a elas/es para que conhecessem, vivenciássemos, elaborássemos e desenvolvêssemos atividades de IIPE na escola. Convidamo-los para a reflexão conjunta sobre a experiência a ser compartilhada para a realização desse estudo e elaboração de um artigo científico do qual seríamos todas/os coautoras/es. Por este motivo, a partir deste trecho do texto, ao usarmos a primeira pessoa do plural, estaremos nos referindo ao conjunto de professoras/es-pesquisadoras/es responsáveis por este trabalho.

Em agosto de 2014, iniciamos nosso trabalho na PEI: doutoranda, orientador e quatorze professoras/es, de diferentes disciplinas (educação física, língua portuguesa, matemática, química, física, biologia e ciências). A adesão de grande número de educadoras/es, das diversas áreas do conhecimento foi bastante promissora, entre outros motivos, porque o *ciclo de indagação* propõe o trabalho interdisciplinar. Nos primeiros 14 encontros de 50 min. facilitados pelo orientador desta pesquisa e pela doutoranda apresentamos a IIPE e vivenciamos alguns *ciclos de indagação* no pátio da escola. Em fevereiro de 2015 a coordenadora pedagógica nos informou que trabalharíamos com um grupo menor, formado por cinco professoras/es da escola PEI (de ciências, física, biologia e matemática), orientador da pesquisa e doutoranda. Por falha nossa, na época não buscamos os motivos dessa desistência, mas depois entendemos que a decisão ocorreu pela direção da escola, sem muita consulta às/aos professoras/es. Em março de 2015 reiniciamos os encontros semanais, nos quais elaboramos (todas/os as/os autoras/es) as atividades (Tabela 2) e as desenvolvemos com as/os estudantes, refletindo após cada vivência sobre suas potencialidades e seus limites. No ano seguinte (2016), nos reunimos em três ocasiões para realizarmos reflexões mais gerais sobre o trabalho desenvolvido, usando metodologia com base na proposta de grupos focais. Dessa metodologia utilizamos a condução com perguntas semi-estruturadas e a dinâmica de falas, para

que todas/os pudessem se manifestar. Porém, gravamos as falas ao invés de filmar e o facilitador e a relatora também emitiram suas opiniões durante as reuniões. No total, foram 28 encontros presenciais (50 minutos cada) e mais 36 horas de trabalho a distância, totalizando 60 horas.

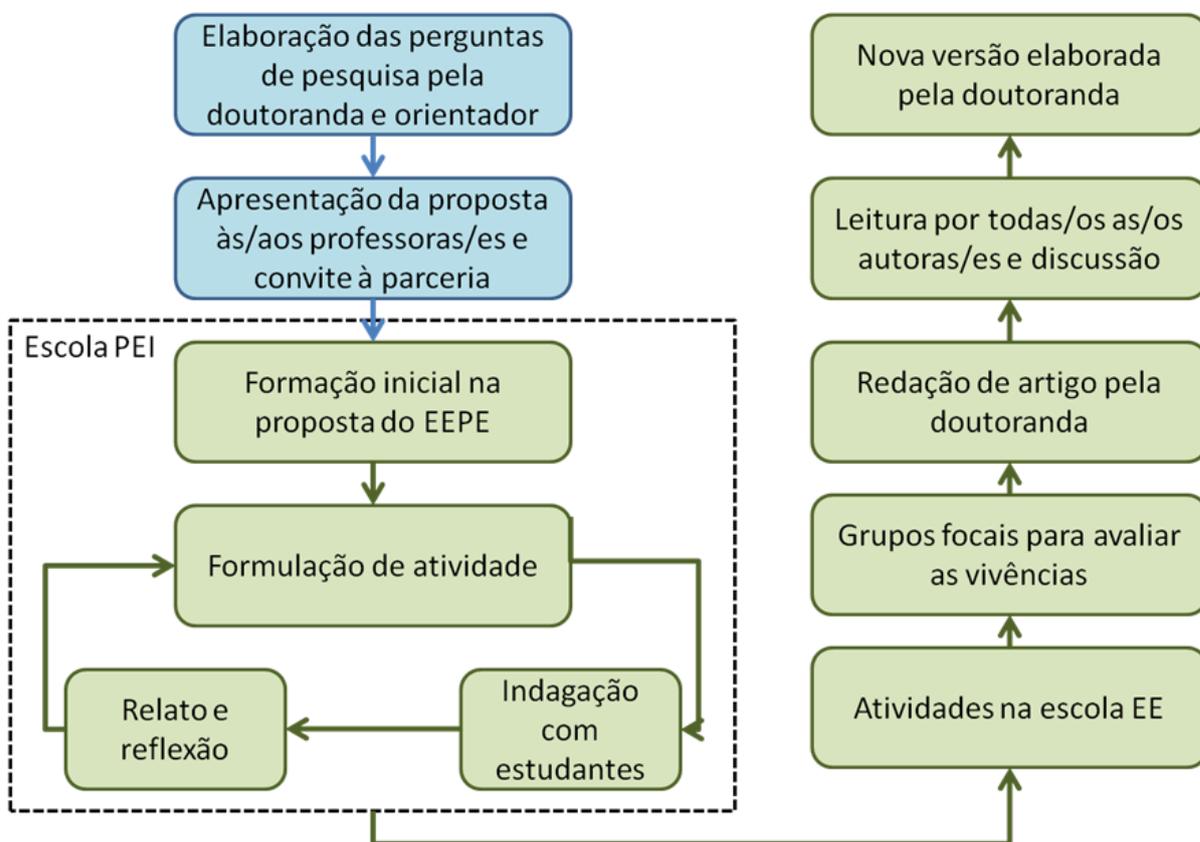


Figura 2 - Etapas da pesquisa-ação realizadas nas escolas PEI (2014 a 2016) e EE (2016 a 2017). As etapas apresentadas em azul claro foram realizadas pela doutoranda e orientador e aquelas em verde claro foram realizadas em conjunto com as/os professoras/es das escolas envolvidas na pesquisa. Após uma formação inicial na proposta da IPE, elaboramos em conjunto 7 atividades para serem trabalhadas com as/os estudantes. Após a realização de cada atividade nos reunimos para compartilhar a descrição da vivência e a reflexão das/os professoras/es envolvidas/os.

Tabela 2 - Atividades de IPE formuladas durante a formação de professoras/es na escola PEI .

Pergunta	Conceito de fundo	Discip. e série	Situação de aprend. no “caderno do aluno”	Conteúdo trabalhado proposto na situação de aprendizagem	Conteúdos explorados além do proposto	Competências e habilidades previstas na situação de aprendizagem	Duração
“Como varia a massa de pedaços de batata doce, antes e depois de mergulhadas em soluções hipo e hipertônicas?”	células ganham ou perdem água, dependendo das condições do meio	Biol. 2 ^{os} anos	biomembranas e suas funções	o papel da membrana na interação entre célula e ambiente - tipos de transporte	- conceito de massa - conceito de concentração - tomada de medidas	reconhecer e explicar as diferentes funções da membrana celular	2 aulas
“Como variam o crescimento e a cor das plantas da mesma espécie, em vasilhos expostos a luz solar e em vasilhos cobertos por TNT escuro, na sala de ciências da escola PEI, no outono de 2015?”	fatores limitantes à fotossíntese. Relação entre fotossíntese e crescimento das plantas	Ciênc. 6 ^{os} ano	investigando um ambiente	fluxo de energia nos ambientes e ecossistemas - transformação de energia luminosa do Sol em alimento	- água, outro fator - tomada de medidas de comprimento - números decimais - construção de tabelas e gráficos de crescimento	reconhecer os seres vivos e os fatores não vivos de determinado ambiente	6 aulas
“Como varia o crescimento (área de cobertura) de bolor em pedaços de pão colocados em diferentes condições de luz e umidade?”	Há condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de fungos: umidade, temperatura e disponibilidade de alimento	Biol. 1 ^{os} ano	produtores, consumidores e decompositores	interação dos seres vivos com o ambiente	- tomada de medidas - cálculo estimado de área	descrever as relações alimentares que se estabelecem entre os seres vivos que participam de cadeias e teias alimentares	2 aulas

Pergunta	Conceito de fundo	Discip. e série	Situação de aprend. no “caderno do aluno”	Conteúdo trabalhado proposto na situação de aprendizagem	Conteúdos explorados além do proposto	Competências e habilidades previstas na situação de aprendizagem	Duração
<p>“Como varia o percentual de respondentes que conhece cada grupo selecionado das décadas de 60/70 comparando estudantes dos 6ºs e 7ºs anos que não fazem a eletiva, as mães e os pais das/os estudantes que fazem a eletiva e as/os professoras/es e equipe gestora que não participam da eletiva na escola PEI?”</p>	<p>Há diferenças na preferência musical entre gerações; há influência da indústria cultural na escolha dos artistas que serão ouvidos e apreciados.</p>	<p>Eletiva 6^{os} e 7^{os} anos</p>			<ul style="list-style-type: none"> - percentual - música - língua inglesa - história - entrevistas (gênero textual) - teatro (personagens e cenário) - indústria cultural - qual a importância da cultura na vida social? Cultura, consumo, consumismo e comunicação de massa Construção da identidade pelos jovens 		<p>6 aulas</p>

Pergunta	Conceito de fundo	Discip. e série	Situação de aprend. no “caderno do aluno”	Conteúdo trabalhado proposto na situação de aprendizagem	Conteúdos explorados além do proposto	Competências e habilidades previstas na situação de aprendizagem	Duração
“Como varia a velocidade de reação para segurar uma régua, solta entre seus dedos, de meninas e meninos do oitavo ano da escola PEI?”	Há diferença na agilidade de resposta ao estímulo entre pessoas. Ela pode estar associada à prática de atividades, como os esportes	Ciênc. 8 ^{os} anos	sistema nervoso, estímulos ambientais, receptores, cérebro, efetadores, reações individuais, sensações	coordenação das funções orgânicas - Sistema nervoso	- médias	identificar a diferença entre atos voluntários e atos reflexos; reconhecer o cérebro como centro processador de informações do sistema nervoso.	3 aulas
“Como varia o tempo de percurso de um corpo em um plano inclinado em diferentes ângulos, utilizando o equipamento denominado “plano inclinado” no laboratório de física na escola PEI?”	Há diferença no tempo de deslocamento de um corpo sobre planos inclinados com diferentes ângulos.	Física 1 ^{os} anos		movimentos - grandezas, variações e conservações interação entre forças velocidade aceleração	- funções - informática		2 aulas

Pergunta	Conceito de fundo	Discip. e série	Situação de aprend. no “caderno do aluno”	Conteúdo trabalhado proposto na situação de aprendizagem	Conteúdos explorados além do proposto	Competências e habilidades previstas na situação de aprendizagem	Duração
<p>“Como varia a percepção de textura ao olhar e ao tocar folhas de plantas no Cerrado e na Escola?”</p> <p>“Quais e quantos cheiros agradáveis e desagradáveis você percebe ao longo da trilha do cerrado e na escola?”</p> <p>“Quais e quantos tipos de sons agradáveis e desagradáveis você percebe ao longo da Trilha do Cerrado?”</p>	<p>Quando a gente olha consegue ter uma percepção, mas quando a gente toca tem uma percepção diferente</p> <p>Alguns ambientes têm mais cheiros do que outros. Às vezes não prestamos atenção a cheiros que são familiares.</p> <p>Alguns ambientes têm mais tipos de sons do que outros. Às vezes não prestamos atenção a sons que ouvimos.</p>	Ciênc. 9 ^{os} anos	sistema nervoso - estímulos e receptores	vida e ambiente - relações com o ambiente audição olfato tato visão	<ul style="list-style-type: none"> - bioma cerrado - solo - água - vegetação - animais - porcentagem - média - frequência absoluta - frequência relativa 	interpretar situação do cotidiano que envolve estímulos ambientais: coletar e registrar dados experimentais; formular hipóteses para explicar reações individuais e sensações	12 aulas

A escolha das turmas foi realizada em discussão pelo grupo. Para as atividades na escola PEI, escolhemos realizar as atividades com turmas consideradas “boas”. Esta escolha ocorreu, provavelmente, pois nós, professoras/es, prevemos maiores chances de estudantes engajarem-se com as atividades e, conseqüentemente, observarmos resultados positivos. Posteriormente, ao refletirmos sobre todo o processo durante os grupos focais, chegamos à conclusão que teria sido importante trabalhar com as turmas consideradas “difíceis”, pois seria um desafio maior e mais interessante avaliar a proposta com grupos com menor motivação.

Nos perguntamos: “Não seria mais confiável responder a essa questão caso as salas de aula fossem mais heterogêneas? Ao indicarmos “salas boas” para nossa pesquisa não estaríamos, de antemão, assumindo que, com as outras salas não seria viável?” Remetemo-nos a estas reflexões mais adiante no texto.

Formação de professoras/es e atividades na escola EE

Nossa proposta inicial era pesquisar as potencialidades e os limites da IPE também junto às/aos professoras/es e estudantes da escola EE. Para tal, em 2016 o orientador desta pesquisa apresentou a IPE às/aos professoras/es da escola, durante um atpc. Em seguida, as/os professoras/es foram convidadas/os a participar das oficinas e desenvolver atividades de IPE. O grupo de interessadas/os foi, assim como na escola PEI, bastante representativo das diferentes áreas do conhecimento; houve interesse e adesão por parte de seis educadoras/es de diferentes disciplinas: sociologia, inglês, filosofia, educação física, biologia e química. Um deles, o professor de educação física, havia participado conosco da primeira etapa do trabalho na outra escola. Algumas oficinas foram realizadas durante atpcs e a problemática dos *resíduos* foi definida como tema para a elaboração das atividades em IPE. A partir deste tema as/os professoras/es elaboraram, atenciosa e caprichosamente, 18 perguntas (APÊNDICE B). Mas, por alguns motivos, dentre eles a sobrecarga de trabalho das/os educadoras/es, sobretudo a da doutoranda, não foi possível dar sequência e esta proposta. Infelizmente, perdemos a oportunidade de elaborar e desenvolver atividades de IPE a partir de enfoques que partiram de professoras/es das diferentes áreas do conhecimento.

No ano seguinte (2017), decidimos desenvolver a atividade sobre os sentidos, elaborada dois anos antes junto as/os professoras/es da escola PEI, com estudantes de duas (das cinco) salas de nono ano da escola EE. Ao refletir sobre termos escolhido a turma “boa” para trabalhar na outra escola (PEI) e como teria sido se tivéssemos trabalhado com a outra turma, escolhemos desenvolvê-la com uma turma que, por agrupar muitas/os estudantes bastante agitadas/os e que demonstravam pouco interesse pelos estudos, eram considerados “a turma mais trabalhosa” e com uma outra turma, formada por estudantes agitadas/os também, porém mais interessadas/os pelas atividades propostas. Posteriormente, em função da pouca disponibilidade de tempo, decidimos que, apesar de as duas turmas terem participado das atividades de coleta de dados no cerrado e na escola, seria possível completar o ciclo de indagação com apenas uma delas; optamos pela “mais trabalhosa”. Acreditamos que, ao escolhê-la, poderíamos oportunizar a estas/es estudantes, além da possibilidade de se envolverem com a proposta da IPE, um estímulo aos estudos e conseqüente autovalorização.

Escolas, turmas e horários

As duas escolas em que trabalhamos distam apenas 850 m, ambas atendem estudantes do ciclo II do ensino fundamental e de ensino médio, porém, organizam-se distintamente. Na escola PEI cada educadora/or tem sua sala (sala ambiente) e as/os estudantes trocam de sala em função da distribuição das aulas das diferentes disciplinas. Ali, professoras/es e estudantes participam de duas aulas (50 minutos cada), fazem um intervalo de 15 minutos e retornam para as outras três aulas. Após uma hora de intervalo para o almoço, retomam suas atividades por mais duas aulas, pausam por outros 15 minutos e seguem por mais duas aulas no ensino médio (9 aulas, no total) e por mais uma aula no fundamental (totalizando 8 aulas), no total, são 11 salas de ensino fundamental, cada uma com 38 estudantes e 6 de médio (35 estudantes em cada); totalizando cerca de 630 estudantes. Já na escola EE, cada turma desenvolve suas atividades em sua sala de aulas e as/os educadoras/es mudam de sala em função das turmas com quem trabalham naquelas aulas. Ali, professoras/es e estudantes participam de três aulas, há um intervalo de 15 minutos e retomam suas atividades por mais três aulas. Nos períodos da manhã e da tarde funcionam 17 salas de aulas. Pela manhã são salas de ensino médio, com 40

estudantes cada (680); à tarde as 17 salas são de ensino fundamental e as turmas têm 35 estudantes (595); esta escola funciona também no período noturno, atendendo a 6 turmas com 40 estudantes (240) de ensino médio, em geral, trabalhadoras/es.

Para as atividades realizadas na PEI (Tabela 3), envolvemos cerca de 210 estudantes, em 7 ciclos de indagação, na EE, desenvolvemos 1 ciclo de indagação completo, com cerca de 35 estudantes, infelizmente, iniciamos o mesmo ciclo de indagação, ou seja, realizamos a coleta de dados mas não finalizamos as etapas de ação ou reflexão, com outra turma de 35.

Tabela 3 - Número de pessoas envolvidas com atividades de IIPE durante esta pesquisa nas escolas PEI e EE.

	PEI	EE
número de atividades de IIPE	7	1
número de estudantes que vivenciaram as atividades de IIPE	cerca de 210	cerca de 35
número de educadoras/es que iniciaram a formação	14	6
número de educadoras/es que concluíram a formação e realizaram as atividades de IIPE com estudantes	5	apenas a doutoranda

DISCUSSÃO

“Turmas boas e turmas difíceis”

É prática frequente, ao decidir quais estudantes farão parte de uma ou de outra turma ou sala de aula, no ano seguinte, ao que chamamos nas escolas de “montar as turmas/salas”, que os critérios assumidos pelas/os educadoras/es para a escolha da turma/sala em que determinada/o estudante vai estudar no ano seguinte, sejam seu aproveitamento, comprometimento e disciplina. Por vezes essa separação não ocorre ativamente, mas por acaso. Como consequência, as escolas acabam por ter sempre algumas turmas/salas com as/os consideradas/os melhores estudantes, sendo corriqueira e informalmente denominadas de “turmas boas”.

Muitas vezes, quando atividades diferentes das convencionais são propostas às/aos educadoras/es, para que sejam desenvolvidas junto às/aos estudantes, sendo que não seria possível realizá-las junto a todas/os estudantes, as/os educadoras/es, vêem-se diante da necessidade de indicar dentre tantas salas, aquela com a qual as atividades serão desenvolvidas. Frequentemente, as turmas boas são contempladas por essas atividades em detrimento das “turmas difíceis”

“Essas formas de classificação dos alunos (turma boa e turma difícil), de diferenciação dos professores (maior ou menor tempo de exercício profissional) e de atribuição das melhores turmas aos professores mais antigos (com o conseqüente reconhecimento profissional pelo trabalho desempenhado) demonstram a política paradoxal dessas organizações: ao mesmo tempo que a escola explicitamente pretende ser uma escola para todos, democrática, implicitamente, impede que seja de fato um lugar para todos, porque o objeto de preferência e reconhecimento continua sendo as melhores turmas. As escolas carregam em si tanto o desejo de uma transformação social quanto as prerrogativas de sua perpetuação.” (FREITAS, 2002)

Freitas (2002), referindo-se a educadoras/es que, tendo a oportunidade de trabalhar com as turmas ditas boas, optam pelas “mais trabalhosas”, considera que:

“Os poucos que fazem a opção por trabalhar com as turmas difíceis são comumente chamados de “coitados” pelos outros professores e profissionais da escola. Contudo, aqueles entre os quais se incluem vários pesquisados, que, embora desejando o reconhecimento profissional, também gostariam de trabalhar por uma escola voltada para uma transformação social, vivem continuamente essa ambivalência.” (FREITAS, 2002)

Silva (2009), sobre turmas estigmatizadas, pondera que além da comparação de seu desempenho nas atividades e avaliações, outros fatores como a indisciplina e questões sociais, econômicas e familiares estão associadas a sua estigmatização e favorecem a determinação que tais “tipos” de estudantes apresentarão dificuldade na aprendizagem.

Para a experiência dos sentidos, na escola PEI, consideramos que as/os estudantes da chamada “turma boa” tenham colaborado bastante, participado ativa e organizadamente. Porém ponderamos que caso tivéssemos trabalhado com o outro nono ano eles provavelmente trabalhariam da mesma forma ou até mesmo participassem mais. As/os professoras/es exemplificaram mencionando casos de estudantes que não produzem atividades escritas mas que durante as práticas participam oralmente, demonstrando certo interesse e conhecimento. Na escola EE, escolhemos trabalhar com a turma dita “difícil”, e uma/um de nós, professora/or regular da turma, relatou que nunca havia visto as/os estudantes dessa turma se envolverem tanto em uma atividade. Nesta escola, as/os próprias/os estudantes elaboraram os gráficos a partir dos dados e prepararam as apresentações, utilizando os softwares excel e power point.

A partir desta reflexão, considerando que atividades práticas são menos frequentes que aulas convencionais, admitimos também a possibilidade de estarmos “matando” a curiosidade de nossas/os estudantes, sobretudo daquelas/es agrupadas/os nas chamadas “turmas difíceis” que já estão menos interessadas/os, menos motivadas/os e que estão com maior dificuldade em seu percurso na escola. Refletindo sobre a primeira meta da IIPE: “Resgatar a curiosidade da/o estudante e seu resultado, o descobrimento próprio” (ANEXO 1), pensamos que a oportunidade de atividades desse tipo devem existir para todas/os, no sentido de resgatar de fato o interesse daquelas/es que estão desmotivadas/os. O mesmo princípio pode ser pensado para estudantes em turmas heterogêneas. Ao longo dos trabalhos, em várias ocasiões, tivemos a necessidade de intervir, mediando as discussões e organizando as oportunidades de fala, passando a palavra às/aos estudantes que normalmente ficam caladas/os, e assim, garantindo a participação de estudantes que queriam se manifestar mas estavam sendo inibidas/os pela participação intensa e frequente de outras/os; associamos tanto a participação intensa quanto a menos frequente à autoconfiança das/os estudantes, como um fator que pode dificultar o

desenvolvimento da proposta (Tabela 4). Para este fator, sugerimos valorizarmos e estimularmos a participação de todas/os as/os estudantes, diversificando as estratégias pedagógicas de forma a torná-las instigantes a um grupo sabidamente heterogêneo e, para atividades de IIPE, propormos ciclos de indagação com dificuldades e complexidades adequadas à diversidade das turmas.

Conceitos e mudança conceitual

Não temos o objetivo de discutir profundamente as possibilidades da IIPE para o ensino de ciências, porém gostaríamos de apresentar alguns aspectos que nos chamaram atenção. Durante nossa prática, refletimos muito sobre como o *ciclo de indagação* contempla os conhecimentos prévios das/os estudantes e como ele pode promover a aprendizagem de novos conhecimentos. Também nos chamou a atenção a importância de como lidar com os conceitos¹³ que consideramos equivocados ou errados no processo de construção do conhecimento.

Na proposta da IIPE, a pergunta, início de todo o *ciclo de indagação*, tem sua origem em observações e em conhecimentos prévios, os conceitos de fundo. Esse conceito de fundo pode ser um conhecimento que os estudantes já possuem ou que está sendo apresentado no momento da apresentação inicial da pergunta. Ao realizar as observações dos fenômenos, esses conhecimentos prévios são reforçados ou questionados pela experiência vivida.

Por exemplo, na indagação sobre tempo de reação, algumas das pessoas participantes da indagação esperavam que os meninos tivessem resposta mais rápida e segurassem a régua mais rápido do que as meninas. Algumas justificaram que esperavam isso pois os meninos praticam mais esportes. Os conhecimentos prévios implícitos nessa justificativa poderiam ser: os reflexos podem ser aprimorados a partir de atividades; os esportes desenvolvem mais os reflexos do que outras atividades; os meninos fazem mais esportes que as meninas. Ao perceberem que o tempo médio de reação das meninas e meninos era praticamente igual, esses conhecimentos prévios (talvez preconceitos) foram questionados e novos conhecimentos ou, ao menos, novas dúvidas surgiram.

¹³ Neste texto, bem como na proposta da IIPE e na literatura sobre ensino de ciências, o termo “conceito” é utilizado de forma mais ampla, incluindo tanto o conceito como “noção abstrata que designa um objeto ou classe de objetos” quanto a teoria como “modelo explicativo de um fenômeno” (Japiassú; Marcondes, 2006).

De forma semelhante, na indagação sobre fotossíntese, esperávamos que as plantas que estavam ao sol crescessem mais rapidamente. O conceito de fundo e objetivo da indagação era que as plantas precisam de luz para realizar a fotossíntese e a expectativa tanto de nós, professoras/es, quanto de estudantes, era que as plantas ao sol crescessem mais. Porém, percebemos que com o passar do tempo as plantas que estavam ao sol cresceram menos do que as que estavam à sombra. Apesar de não estarmos observando o resultado esperado, decidimos ir até o final mantendo as condições iniciais do experimento. Na reflexão uma estudante propôs que as plantas ao sol poderiam estar perdendo mais água, e como estávamos regando todas com a mesma quantidade de água, talvez a água não estivesse sendo suficiente e isso tenha prejudicado seu crescimento, apesar da maior quantidade de luz. Esse conhecimento gerado nos parece bastante importante, pois identificou a possibilidade de interação entre os fatores luz e disponibilidade de água no solo, influenciando o crescimento e a saúde das plantas. Infelizmente o tempo era curto e não conseguimos explorar mais esse aspecto e entender melhor a importância da água no crescimento da planta, tanto na constituição das células, quanto na absorção e transporte de nutrientes a partir do solo. Nesse exemplo, como no anterior, os conceitos e as teorias não foram apresentados pelas/os professoras/es às/aos estudantes. Elas/es pensaram, criaram suas expectativas e, nos dois casos, o resultado diferente do esperado propiciou um avanço no conhecimento a partir da reflexão e discussão.

Em alguns *ciclos de indagação*, nossas perguntas já partiram de conceitos de fundo que estavam equivocados do ponto de vista do conhecimento científico estabelecido. No campo do ensino de ciências têm-se discutido a questão das concepções, concepções alternativas, e concepções equivocadas (ALLCHIN, 2000). Essas concepções se referem a conhecimentos prévios de estudantes que são diferentes dos conhecimentos aceitos atualmente naquele campo do saber, e que podem se manter fortes, mesmo após serem apresentados os conhecimentos considerados corretos para a/o professora/or. Por exemplo, aprendemos na escola que a herança genética é transmitida por meio do DNA, mas é comum ouvirmos expressões como “tá no sangue”, que remete a uma idéia proposta por Aristóteles no século IV a.C., de que a herança hereditária se daria pelo sangue (HENRY, 2006).

Abordagens semelhantes à IIPE, de ensino por investigação, como as Sequências de Ensino Investigativo tem discutido a mesma questão, indicando que os conceitos espontâneos (conhecimento prévio) das/os estudantes podem aparecer nos problemas propostos como hipóteses dos mesmos (CARVALHO, 2018). Ou seja, utiliza-se o conceito espontâneo para a resolução de um problema, e dessa forma ele pode ser fortalecido ou enfraquecido. Neste sentido, por exemplo, a abordagem construtivista da educação propõe que o conflito cognitivo entre o conceito prévio e o fenômeno que o contradiz gera mudanças conceituais (CHAN et al., 1997, LIMÓN; CARRETERO, 1997, LIMÓN 2001). No entanto, a eficiência de conflitos cognitivos para a mudança conceitual tem sido considerada aquém da esperada (CHAN et al., 1997, LIMÓN, 2001). É importante ressaltar que, em geral, essas análises não levam em conta o contexto da educação escolar, nem a motivação das pessoas em relação ao conflito cognitivo proposto, geralmente apresentado na forma de textos nos estudos realizados (LIMÓN, 2001).

Não realizamos avaliações individuais das mudanças conceituais promovidas nas/os estudantes pelos resultados conflitantes com seus conceitos prévios. Porém, nas discussões em grupo esse conflito foi identificado pelas/os estudantes e novas explicações foram formuladas. De fato o contexto da educação escolar parece ter um papel fundamental em nossa dificuldade de apresentar adequadamente as perguntas iniciais às/aos estudantes e de atrair a atenção delas/es para refletir integrando os conceitos iniciais, as perguntas, as observações a ponto de que um maior número de estudantes identificassem o conflito entre as ideias iniciais e os fenômenos observados. Porém, o interesse e envolvimento das/os estudantes foi maior durante as atividades do *ciclo de indagação* do que em aulas expositivas que costumamos realizar com as/os mesmas/os. Parece-nos que, para o questionamento das concepções prévias e mudança conceitual, a construção do conhecimento por abordagens investigativas são mais efetivas do que a exposição pela/o professora/or. Essa percepção é compartilhada por outras/os educadoras/es e estudos (LAWSON, 2001, CARVALHO, 2018).

Durante nossas reflexões nos perguntamos o que fazer quando as observações e reflexões das/os estudantes as/os levarem a construir conhecimentos opostos aos aceitos por aquele campo de conhecimento? Ou seja, quando o *ciclo de indagação* gerar reflexões e conceitos que consideramos equivocados de acordo

com o conhecimento aceito naquela área do conhecimento? O que a/o professora/or pode ou deve fazer? Simplesmente dizer que aquele conhecimento está errado? Propor a leitura de textos que apresentem os conhecimentos aceitos no momento? Fazer perguntas para evidenciar problemas que aquele conceito pode apresentar? Propor novos *ciclos de indagação* usando aquele conhecimento prévio como conceito de fundo? Nossa tendência inicial seria de apontar o erro ou apresentar um texto com a resposta correta, mas as outras alternativas parecem mais coerentes com os objetivos de desenvolver a autonomia e a criatividade. Mesmo que leve a conhecimentos equivocados por um tempo, o *ciclo de indagação* proporcionará uma visão do processo de elaboração do conhecimento científico, que é transitório por definição, e de suas limitações. Para nós essa permanece uma questão para aprofundamento. Ponderando sobre o erro, nas atividades baseadas na IIPE, do clube de ciências que organizaram, Abel, López e Coelho-Souza (2017) explicam que incorporaram “a aprendizagem com base nos erros”, deixando que as/os estudantes percebessem que precisariam reavaliar algum conceito, como por exemplo aumentar o tamanho das amostras, para o *ciclo de indagação seguinte* (ABEL; LÓPEZ; COELHO-SOUZA, 2017).

De fato, uma crítica a abordagens construtivistas, é que as/os estudantes dificilmente conseguiriam construir, observando os fenômenos, os conhecimentos desenvolvidos pela atividade científica (JENKINS, 2000). Nesse sentido, não esperamos desenvolver todo o conteúdo curricular por meio do *ciclo de indagação*, pois de fato há conhecimentos muito relevantes que dificilmente seriam construídos a partir da observação dos fenômenos cotidianos e da reflexão. Porém nos parece que a diversidade de estratégias de ensino, incluindo abordagens diversas, é mais adequada do que adotar apenas o *ciclo de indagação* ou apenas aulas expositivas. Cada abordagem tem suas limitações e suas potencialidades, que acreditamos ser complementares.

Diversas abordagens do ensino de ciências têm buscado desenvolver com as/os educandas/os o conhecimento do processo de construção do conhecimento, ou seja, como se faz ciência (LAWSON, 2001). Esse objetivo coaduna-se com as tendências educacionais expressas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Nesse documento, competência é definida como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e

socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL 2018). Nesse sentido, reforçamos que o desenvolvimento de competências exige abordagens educacionais complementares, e que o ciclo de indagação proposto pela IIPE é um potente instrumento para o desenvolvimento de competências. Arango, Chaves e Feinsinger (2013), referindo-se à integração da IIPE ao conteúdo curricular e ao desenvolvimento de competências e habilidades relacionados aos temas das disciplinas, destacam o potencial dos *ciclos de indagação*:

“Por esta característica de conduzir ao uso de conhecimentos e experiências de outras áreas ou matérias da educação formal, o *Ciclo de Indagação* é uma ferramenta muito útil e integradora dos programas e projetos escolares. Assim, para construir e responder qualquer das Perguntas que formulemos seguindo o Ciclo (incluindo a Reflexão e a posterior apresentação de tudo), é inevitável que nós e os estudantes abramos mão [no sentido de utilizemos] das habilidades e conhecimentos que temos adquirido em outras matérias, e que incorporem novas práticas, habilidades e competências do conteúdo curricular em vigência (ARANGO;CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.218).”

Preconceitos

Argumentamos anteriormente que a IIPE parece ser mais eficiente para a mudança conceitual do que uma aula expositiva. Essa percepção também se aplica a preconceitos como por exemplo o machismo. Em uma das atividades que realizamos sobre o tempo de reação de meninas e meninos ao segurar uma régua (Tabela 2), adaptamos uma pergunta do caderno do aluno (material oferecido pelo Estado) que originalmente não era comparativa. Ao comparar meninas e meninos aumentamos o interesse e o engajamento da turma na atividade e ao mesmo tempo entramos em um assunto delicado. É interessante notar que mesmo entre nós professoras/es havia as/os que pensavam que os meninos teriam melhor resultado que as meninas. Porém, o resultado encontrado foi que o tempo de resposta era igual para meninas e meninos, o que permitiu a revisão dos conceitos prévios (nesse caso preconceitos) de que os meninos faziam mais esportes e que por isso teriam uma resposta mais rápida. Essa resposta foi confortável e boa para nossos objetivos de questionar preconceitos.

Um dos desafios e motivações que enfrentamos numa proposta como a IIPE é que não sabemos de antemão quais resultados encontraremos. E se

encontrássemos respostas diferentes entre mulheres e homens? Nesse caso, a reflexão poderia discutir que há diferenças, particularidades, singularidades entre mulheres e homens. A pergunta seguinte poderia ser, por exemplo, como podemos valorizar essas diferentes competências e habilidades para colaborativamente vivermos bem. De qualquer forma, nos parece melhor abordar a questão e discutí-la, avançando através de uma argumentação honesta, do que torná-la um tabu evitando o tema. Desta forma, nossa proposta é que preconceitos possam ser abordados nas perguntas, assim como seus conceitos de fundo, pois sua transformação será mais profunda através do diálogo do que através de campanhas de comunicação e palestras.

No final de 2018 houve uma solicitação formal à direção da escola PEI (abaixo-assinado), por parte de um grupo de meninas do sexto ano, reivindicando que o tempo de quadra durante o horário de almoço fosse dividido igualmente entre meninas e meninos. As meninas também queriam jogar bola nos períodos livres. Não estabelecemos uma relação direta entre a pergunta trabalhada e o abaixo assinado (foram turmas diferentes), mas o ocorrido evidencia a atualidade da questão e sua importância para as/os estudantes.

Interdisciplinaridade e EA como tema transversal

Todas as indagações que realizamos em ambas as escolas tiveram uma abordagem interdisciplinar. Porém, vários aspectos poderiam ser mais bem explorados caso professoras/es de outras disciplinas tivessem participado das elaboração das atividades e realização com as/os estudantes. Encontramos uma grande dificuldade em manter as/os professoras/es de outras disciplinas que, em um primeiro momento, se interessaram em participar do curso de formação. Em função de dificuldades de manter o horário de planejamento da escola PEI disponível para nossas atividades, a direção da escola, que sempre apoiou o trabalho, optou por manter no grupo apenas as/os professoras/es das áreas de ciências e matemática. A educação ambiental ainda é vista nas escolas como uma tarefa principalmente das/os professoras/es de ciências e biologia.

No sentido oposto, as Diretrizes Curriculares Nacionais em Educação Ambiental (DNEA) apontam claramente a necessidade de que esta seja desenvolvida de maneira crítica, definindo que a abordagem adotada na EA, para

superar “a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino”, leve em consideração “a interface entre natureza, sociocultura, produção, trabalho e consumo” (BRASIL, 2012). A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) define, entre outros princípios básicos da EA, “a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais”. No § 1º de seu 10º artigo, sustenta que a EA não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino (BRASIL, 1999). Estas definições, entre outras, indicam que a legislação vigente preconiza que a EA seja crítica e que não constitua disciplina na educação básica. No entanto, há um projeto de lei em trâmite no senado federal PLS 221/2015 (BRASIL, 2015) que propõe alterações nas leis para que seja incluído “como objetivo fundamental da EA o estímulo a ações que promovam o uso sustentável dos recursos naturais” e que esta seja incluída como disciplina específica no ensino fundamental e médio, tornando-a disciplina obrigatória. É importante ressaltar que, apesar de todo o compêndio de leis corroborar e embasar que a EA seja abordada como tema transversal por meio de projetos interdisciplinares, não são novidade os projetos de lei que pretendem tornar a EA uma disciplina do currículo na educação básica. Em alguns estados e municípios, isso já é uma realidade. A esse respeito, considerando que a interdisciplinaridade favorece a emergência da transdisciplinaridade e a importância da complementaridade entre conhecimentos e saberes diversos, Oliveira (2005) corrobora a proposta de que a temática ambiental seja trabalhada sob forma de projetos e não como uma disciplina específica:

Esta é mais uma razão para defender que temáticas transversais como a ambiental não sejam trabalhadas por uma nova disciplina, mas através de projetos, capazes de promover a confluência de conhecimentos e saberes diversos para a emergência de um olhar mais holístico das realidades consideradas e da construção coletiva e cooperativa de soluções para os problemas vividos.

A transdisciplinaridade, que se situa na conceituação que assumimos, num campo mais amplo do conhecimento humano, representa a busca de uma axiomática comum entre ciências, arte, filosofia, religião e conhecimentos empíricos/tradicionais, entre outros. Neste caso, fala-se em uma transdisciplinaridade geral, que abarcaria todas as esferas através das quais os seres humanos buscam explicar e compreender a realidade, produzindo conhecimentos em cada uma delas. Vamos considerar então que o encontro interdisciplinar, entendido como interação ou síntese entre duas ou várias disciplinas favorece a emergência da transdisciplinaridade; que a transdisciplinaridade é uma das possibilidades de construir respostas para a solução da crise de fragmentação tanto do ser humano, em seus aspectos racionais, afetivos, subjetivos, como do conhecimento, o que compromete a compreensão dos processos de produção de conhecimento sobre a realidade, gerando incapacidade de compreender e enfrentar os

diferentes contornos da crise que vivenciamos no mundo moderno (ecológica, civilizatória, do conhecimento, da ética, de percepção).(OLIVEIRA, 2005 p.336-337)

Terossi e Santana (2011), por exemplo, acreditam que projetos sejam viáveis como alternativas na EA quando os problemas ambientais são abordados como temas geradores. Assinalam, ainda, a necessidade de que pressupostos que integram “uma postura crítica, emancipatória e transformadora de EA” sejam levados em consideração para que a experiência seja exitosa. Dentre esses pressupostos estão: a participação das/os estudantes tanto na elaboração quanto no desenvolvimento dos projetos; o embasamento teórico dos métodos; a participação ativa da/o educadora/or, que reflete sobre a teoria e a prática, como mediadora/or no processo educativo; a contribuição para que valores éticos e morais, individual e coletivamente, sejam reformulados; a proposta de atividades que desenvolvam “competências para a ação”, facilitando que as pessoas envolvidas adquiram “habilidades para tomada de decisões conscientes tanto em relação a comportamentos, quanto às questões sociais, políticas e econômicas do ambiente” (TEROSSI, SANTANA, 2011, p.148).

Neste sentido, Valenti (2019) sugere etapas para a elaboração de projetos em EA, que associem teoria e prática, salientando que a criatividade deve permear todas elas: a realização de um diagnóstico da realidade onde se pretende trabalhar; a definição dos objetivos, com base no diagnóstico, combinando os anseios das pessoas com quem o projeto será desenvolvido e o que, embasadas/os em seu referencial teórico, as/os educadoras/es acreditam ser necessário desenvolver; a definição das atividades, coerentes com a demanda levantada no diagnóstico, que busquem favorecer o alcance dos objetivos e a avaliação, que deverá ser formativa e ocorrer durante todo o desenvolvimento do projeto (VALENTI, 2019).

A proposta pedagógico-didática da IPE é interdisciplinar em sua proposta, podendo abordar todas as áreas do conhecimento, incluindo artes e religião. Em nossas vivências nas duas escolas, por envolver apenas professores de ciências e matemática, perdemos algumas oportunidades. No curso de formação, por exemplo, realizamos apenas entre as/os professoras/es um ciclo de indagação sobre tamanhos de árvores e epífitas. Na apresentação dos resultados das observações percebemos que algumas/ns das/os professoras/es registraram todas as espécies de bromélias como se fossem apenas uma. Isso nos indicou que eles não haviam

olhado de fato com atenção para as bromélias e apenas as haviam contado. Esse era o oposto do propósito de nossas atividades. Da maneira como pensamos as atividades da IIPE, ver as bromélias era inclusive mais importante do que contá-las, mas não foi o que aconteceu. Ao refletir sobre a atividade percebemos (doutoranda e orientador) que se houvesse a participação de uma/m professora/or de artes planejando a atividade conosco poderíamos ter proposto a observação, desenho e pintura das bromélias antes de começarmos a contá-las nas árvores. Assim as pessoas teriam de fato observado as plantas. Apesar da IIPE indicar a possibilidade de participação de profissionais de outras áreas isso ainda ocorre com pouca frequência, pois na prática atividades desse tipo ainda são vistas como prerrogativas de professoras/es de ciências e biologia.

Quais as relações possíveis entre IIPE e Educação Ambiental?

Ao longo de nossas considerações sobre a IIPE, à luz da Educação Ambiental, tanto no que concerne a seus princípios quanto ao que vivenciamos em nossas atividades nas escolas, pudemos refletir sobre diversos aspectos e identificar em nossa pesquisa e prática alguns elementos que coincidem com elementos dominantes ou com exemplos de estratégias utilizadas nas diversas vertentes de educação ambiental propostas por Sauvè (2005, 2010).

As estratégias relacionadas ao método científico são evidentes na IIPE que, em uma análise menos cuidadosa, poderia equivocadamente ser identificado como educação ambiental científica. Por exemplo, ao se referirem ao *ciclo de indagação* em comparação com o método científico formal (hipotético-dedutivo), Arango, Chaves e Feinsinger (2013) o descrevem como tão rigoroso quanto o primeiro, porém mais simples e compreensível. Porém, em um olhar mais atento à proposta da IIPE, podemos perceber que uma de suas principais metas (ANEXO 1) é fomentar a reflexão crítica. Ele é pensado como um processo ao alcance de todas/os nós, a partir de nossas perguntas sobre o ambiente local, em toda sua complexidade.

Ainda sob este aspecto, é importante destacar que há o cuidado de que a complexidade dos temas apresentados seja compatível à compreensão e interesse das/os educandas/os, sobretudo na educação das crianças. No entanto, as reflexões que surgem a partir do desenvolvimento de um *ciclo de indagação* desenvolvido

para crianças pode resultar na elaboração de perguntas relacionadas a questões ambientais locais, como por exemplo, “Quais e quantas árvores ainda existem no entorno da escola após a chegada da luz na comunidade?”, elaborada por uma menina de 8 anos (COELHO-SOUZA; MIRANDA, 2013).

Pudemos identificar coincidências entre a IIPE e a vertente naturalista da Educação Ambiental, primeiramente pelo objetivo de reconstruir um vínculo com a natureza, e também, em relação aos enfoques dominantes nesta vertente, a saber: sensorial, experiencial, afetivo, cognitivo, criativo/estético (ARANGO, CHAVES; FEINSINGER, 2013; SAUVÉ, 2005). Os enfoques identificados para a vertente humanista são praticamente os mesmos que os elencados para a vertente naturalista, excetuando-se pelo fato de que na humanista o enfoque experimental substitui o experiencial (SAUVÉ, 2005).

Reivindicamos para a IIPE, portanto, além dos enfoques cognitivo e experimental, indicados para a vertente científica, também os enfoques sensorial, experiencial, afetivo e criativo/estético. Dentre as atividades de IIPE que desenvolvemos nas escolas, aquela sobre os sentidos (Tabela 2; Anexos 4 e 5) é a que mais facilmente associamos à experiência estética, porém, outras atividades como a sobre as bandas de música também foram importantes no sentido de favorecer o desenvolvimento de experiências relacionadas às artes e ao belo, por meio das quais associamos o que percebemos com nossos sentidos ao que conhecemos, lembramos e imaginamos. Retomamos aqui as considerações de Carvalho (2006) em que afirma que a educação ambiental crítica trata as dimensões de conhecimentos, axiológica (valores éticos e estéticos) e política (participação e cidadania) com reciprocidade.

Para a vertente biorregionalista, Sauv  (2005) indica como concep o de meio ambiente, o local de pertenc a. Nas atividades de IIPE, as/os participantes, indagando sobre o pátio da escola e seu entorno, reconhecem-se pertencentes àquele localidade, podendo, inclusive, tomar decisões sobre ela. No entanto,   importante retomarmos o princípio da IIPE que define que nenhum IIPE ista impor  atitudes, valores ou comportamentos preconcebidos às/aos participantes (ANEXO 1). Esta observa o nos permite dizer que a IIPE não se aproxima das vertentes de educa o ambiental que tenham enfoque pragmático, dentre elas a biorregionalista, a da sustentac o e da sustentabilidade, conservacionista/recursista e a resolutiva.

A IIPE poderia ser aproximada da vertente sistêmica pois ambos baseiam-se na ecologia e por apresentarem enfoque cognitivo. Nesta vertente, o meio ambiente é objeto do conhecimento e sua compreensão pode ser aproveitada para a busca de soluções (SAUVÉ, 2005). No entanto, salientamos que o objetivo maior da IIPE não é o conhecimento construído, mas sim são os caminhos percorridos pelas/os participantes, à medida que se familiarizam com a proposta, e as competências e atitudes que desenvolverão com base em suas experiências.

Por fim, salientamos que a relação embasada no diálogo (FREIRE, 2011), estabelecida entre educadoras/es, facilitadoras/es da IIPE e estudantes, observada tanto em nossa prática - nas oficinas e nas atividades que desenvolvemos com estudantes - quanto na proposta pedagógico-didática da IIPE, nos permite aproximá-la da Educação Ambiental Crítica (SAUVÉ, 2010). Identificamos muitas compatibilidades entre a IIPE e a pedagogia Freiriana, ambas valorizando a experiência própria e a reflexão de estudantes e educadoras/es e propondo uma postura ativa diante do mundo, o que nos remete à dimensão política proposta por Carvalho (2006). Em nosso entender, por estimular e desenvolver a reflexão sobre seu ambiente local, incluindo as dimensões sociais, culturais, éticas, estéticas, religiosas, filosóficas e políticas, a IIPE é compatível com os princípios da Educação Ambiental Crítica. Ambas não pretendem modificar comportamentos, ou impor ideias e valores, mas sim que as pessoas reflitam, dialoguem e participem mais ativamente das decisões e ações em sua realidade local, entendendo os contextos mais amplos nos quais ela se insere.

Motivação, participação e interesse das/os educandas/os

Um dos grandes desafios da educação escolar atual é fomentar a motivação, o interesse e a participação efetiva das/os estudantes nas atividades propostas. O primeiro aspecto que gostaríamos de discutir se refere ao conteúdo das atividades e ao currículo. Parece-nos que é um consenso entre as/os professoras/es e pesquisadoras/es em educação, a ideia de que abordar temas que as/os estudantes acham interessantes aumenta sua motivação e engajamento nas atividades. Em seu livro *Creative Schools*, Robinson e Aronica (2015) relatam o caso de uma escola no México que começou a valorizar os temas e atividades que as/os estudantes desejavam realizar. Com essa mudança de atitude da direção e das/os

professoras/es, as/os estudantes passaram a se engajar muito mais nas atividades, mesmo quando essas eram sobre algo que não lhes interessava tanto, ou para a qual tinham mais dificuldades. Perceberam ainda que as questões disciplinares, que eram um problema, diminuíram muito, enquanto a relação com as/os professoras/es ficou mais próxima e agradável.

A proposta pedagógica de Paulo Freire, por exemplo, indica que o diálogo educadora/or-educanda/o inicie com a busca conjunta do conteúdo programático, por meio da investigação dos temas geradores (FREIRE, 2011). Na IIPE existe essa possibilidade, pois os temas podem ser propostos pelas/os docentes (indagações guiadas e semiguizadas) e/ou pelas/os estudantes (indagações livres) (tabela 1). No caso das indagações livres, as/os estudantes podem escolher temas de seu interesse com mais liberdade. Nas atividades vivenciadas, procuramos contemplar os temas propostos pelo currículo do Estado de São Paulo, e não partimos de uma investigação dos temas de interesse das/os estudantes. Nas indagações guiadas e semi-guiadas, cabe às/aos educadoras/es propor perguntas interessantes para as/os estudantes, e também apresentar as indagações de forma a despertar seu interesse.

Nossa percepção é que não conseguimos expor as perguntas e os conceitos de fundo das perguntas por nós elaboradas de uma maneira que elas/es de fato se interessassem em buscar as respostas. Porém, mesmo partindo de um tema do currículo que talvez não fosse de tanto interesse das/os estudantes, consideramos que houve boa participação. Na atividade sobre os sentidos na PEI, por exemplo, avaliamos que as/os estudantes gostaram da atividade. A percepção das/os professores é que essa turma em particular gosta de discussões e participa, o que nos leva à questão de que a atitude das/os estudantes e dinâmica desenvolvida pela turma também influencia seu engajamento nas atividades propostas. Assim, algumas/ns estudantes e turmas podem ter mais motivação em suas atividades escolares.

De forma geral, observamos que há o emprego de grande energia das/os professoras/es em se fazer ouvir e organizar a turma para começar a realizar a atividade, e depois para que as/os estudantes ouvissem as/os demais. Quando em grande grupo, ouvir o que outra/o fala não é uma atitude costumeira entre estudantes. Frente às dificuldades de tempo, de organização da turma e desatenção

por parte das/os estudantes, nosso planejamento inicial foi alterado na hora de realizar algumas etapas das atividades. Por exemplo, na atividade dos sentidos na EE estávamos uma professora e um professor, com cerca de 25 estudantes na sala de informática. Por termos constatado que sua atenção era fugidia e por não termos conseguido o silêncio esperado para a demonstração e a explicação planejadas para a turma toda, entendemos que poderia ser melhor se fizéssemos uma breve orientação geral e, então, dialogássemos mais detidamente junto a cada pequeno grupo com 2 ou 3 estudantes, que trabalhavam em cada computador. Nesse processo percebemos que, em maior ou menor grau, estavam interessadas/os, mas ficavam cansadas/os pela espera por atendimento.

Em muitas das atividades, sentimos que a reflexão não foi tão aprofundada quanto gostaríamos que fosse. Quando as/os orientamos a refletir sobre as perguntas e sobre as observações realizadas, nossa percepção é de que consideraram as perguntas para reflexão como tarefas a serem cumpridas, algumas vezes restringindo suas respostas a sim ou não (APÊNDICE D). No momento da reflexão nós lembrávamos a **Pergunta**, e esperávamos que, interpretando os gráficos que haviam elaborado (APÊNDICE D), refletissem amplamente sobre diversos aspectos da questão. Mas nossa vivência nos mostrou que não estavam realmente imbuídos da Pergunta. Neste aspecto, apesar de terem desenvolvido as habilidades de observação e coleta de dados, de terem tido contato mais atencioso com os ambientes do cerrado e da escola, de terem efetuado registros, categorizado dados e elaborado gráficos, ao considerarmos que grande parte das/os estudantes não compreendeu plenamente as razões pelas quais as estavam realizando, que talvez estivessem apenas cumprindo as tarefas propostas. Tivemos a sensação de que a atividade tenha perdido um pouco de seu sentido, ou seja, que não conseguimos desenvolvê-la de modo a explorar toda sua potencialidade (“espremer ao máximo todo o volume de suco do trabalho”) (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.194). Poderíamos, talvez, ter apresentado melhor as perguntas e seus conceitos de fundo, estimulando que dela se apropriassem. Outra possibilidade que levantamos foi a de elaborar um número maior de perguntas mais objetivas para direcionar ainda mais a reflexão. Porém, com isso limitaríamos a possibilidade de reflexões diferentes daquelas que nós, educadoras/es, pensamos inicialmente.

Mesmo com menos tempo disponível do que o que julgamos necessário, destacamos que, nesta primeira atividade de IIPE na EE, as/os estudantes desenvolveram as habilidades de observação e coleta de dados, tiveram contato mais atencioso com os ambientes do cerrado - a rica experiência estética da visita a campo - e da escola, organizaram-se e trabalharam em grupos, registraram, categorizaram dados e elaboraram gráficos (utilizando programas como excel e power point - APÊNDICE D). Esta vivência proporcionou uma experiência inicial que facilitaria e propiciaria maior aproveitamento no desenvolvimento de outros *ciclos de indagação*, futuros, possibilitando reflexões mais interessantes e aprofundadas. As próximas indagações seriam guiadas, como esta, mas à medida que estudantes fossem adquirindo autonomia, passaríamos às indagações semiguiaadas e às livres (Tabela 1, Tabela 4).

Não conseguimos o silêncio e a atenção de grande parte das/os estudantes para que explicássemos como trataríamos as informações registradas e tivemos que, repentinamente, replanejar. Essa situação é corriqueira no cotidiano escolar. Apesar de não idealizarmos mais estudantes absolutamente envolvidas/os e entusiasmadas/os pelas atividades que propomos, ainda nos surpreendemos e nos decepcionamos profissional e pessoalmente, ao nos deparar com a resistência e indisposição dessas/es estudantes à atividade, ao conhecimento que seria alcançado, a/ao professora/or, enfim, à escola como um todo. A decepção é ainda maior quando propomos atividades alternativas, pouco comuns, que julgamos ser mais atrativas e investigativas. Quando falamos de nossa decepção, estamos comparando o que foi ao que consideramos que poderia ser; ao que esperávamos atingir por meio do desenvolvimento desta atividade de IIPE, caso tivéssemos conseguido cumprir plenamente cada passo das etapas de *ação* e *reflexão*.

Percebemos que muitos têm uma predisposição a não ouvir, a não se concentrar, a não dar atenção às propostas de atividades. Essa maneira de reagir a nossa proposta pode estar associada a uma possível postura defensiva da/o estudante em consequência de sua baixa autoconfiança (Tabela 4). Por equivocadamente não se considerar possuidora/or ou capaz das habilidades necessárias à realização da atividade e por não querer frustrar ou decepcionar a si ou à/ao professora/or por não ter conseguido, nem tenta; nem pretende. O resgate da autoconfiança, tanto para questionar e pensar autônoma, profunda e

criticamente, quanto para avaliar e decidir entre alternativas de ações e atividades possíveis e continuar tomando decisões, é considerado parte da Meta global do EEPE (ANEXO 1).

Considerando a necessidade de que cidadãs/ãos se relacionem crítica e responsabilmente com o mundo, Arango, Chaves e Feinsinger (2013), ressaltam a importância de que as pessoas desenvolvam, entre outros, valores e habilidades como a autonomia, a criatividade, o respeito às outras pessoas, a capacidade para a comunicação e para o trabalho em grupo, além de conhecimentos básicos. As autoras e o autor elencam como papéis muito importantes da educação: estabelecer pontes para que, a partir de conhecimentos e experiências diversos, as pessoas se comuniquem; propiciar o trabalho conjunto e a capacitação para que as pessoas desenvolvam, de maneira integral, conhecimentos, habilidades e capacidades (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013). Coelho-Souza e Miranda (2013) indicam que, na busca por alcançar estes objetivos educacionais, seja necessário desenvolver estratégias que, por valorizar as/os estudantes, aumentem sua autoestima e autoconfiança. Assim como Abel, López e Coelho-Souza (2017), acreditamos que, por meio do *ciclo de indagação*, seja possível que as/os participantes desenvolvam tais habilidades, além de resgatarem sua curiosidade, tornarem-se responsáveis e desenvolverem sua autoconfiança (Tabela 4).

É consenso que a motivação é central no processo educativo. Ela pode ser “entendida como um processo ou um fator que faz uma pessoa agir, modificar seu curso em direção a um objetivo ou persistir na atividade” (PERASSINOTO et al., 2013). Contemplar as emoções das/dos estudantes e docentes é essencial para compreender a efetiva participação durante a interação educativa, ajudando a criar climas positivos nas turmas (MEYER; TURNER, 2006). Nesse sentido, podem-se propor alguns princípios para o estabelecimento de um ambiente propício à participação que envolvem: o alinhamento entre os objetivos pessoais das/os estudantes e os objetivos educacionais; a atenção e resposta da/o professora/or às competências das/os estudantes; a proposta de tarefas realistas e apropriadas; e o suporte a um clima emocional que promova a confiança entre estudantes e professoras/es (Tabela 4; PINTRICH; SCHUNK, 2002, MEYER; TURNER, 2006).

Não nos aprofundamos nessas questões, mas a dificuldade em envolver estudantes na atividade não depende apenas da atividade que está sendo proposta.

Depende também da relação e da expectativa que estas/es estabeleceram com a escola ao longo de sua história. Considerando os princípios elencados anteriormente, na turma onde a dificuldade de trabalhar apareceu mais fortemente (na escola EE), a nossa percepção foi de que muitas/os estudantes já tinham desistido de qualquer benefício que a escola pudesse porventura lhes oferecer. Além disso, não se engajando na atividade, as/os estudantes evitariam o risco de “fracassar”. Ao não valorizar as diferentes competências das/os estudantes e tratar o erro como algo vergonhoso a ser evitado, o ambiente escolar pode levar à desmotivação e a uma negação à participação, como uma forma de defesa (Tabela 4; MEYER; TURNER, 2006). Há pessoas que se dispõem menos a correr riscos durante seu processo educativo, tendência que será reforçada em um ambiente escolar onde as tarefas estão muito além das competências atuais das/os estudantes, onde seja valorizada a competição, e a confiança entre estudantes e docentes seja débil (CLIFFORD 1988, 1991, MAEHR; MIDGLEY, 1991). Nas atividades que desenvolvemos na EE, apesar de nossa dificuldade em conseguir a atenção das/os estudantes e de envolvê-las/os na reflexão, o engajamento e a motivação demonstrada pela turma foi maior do que o usual. Uma professora da turma afirmou que nunca as/os havia visto se envolver tanto em uma atividade. Segundo ela, porque são vistas/os como uma turma mais “difícil”, geralmente são preteridas/os em projetos e atividades diferentes, que não envolvem todas/os as/os estudantes, e que ficaram felizes por terem sido escolhidas/os para participar da atividade. Como era de se esperar, os efeitos do agrupamento de estudantes de maneira comparativa, e da disponibilidade de mais recursos e opções para as turmas ditas mais avançadas têm grande efeito negativo na motivação das turmas preteridas (MAEHR; MIDGLEY, 1991).

Dificuldades na aplicação da proposta

Atividades na escola PEI

Em todos os momentos em que refletimos sobre as atividades de IIPE que realizamos na escola PEI, o fator mais frequentemente apontado como limitante foi o tempo de desenvolvimento das atividades com as/os estudantes, durante as aulas (Tabela 4). Em geral, a quantidade de aulas que previmos utilizar foi insuficiente

para a realização completa das atividades. Nas duas atividades com mais observações e dados (Tabela 2; crescimento das plantas e sentidos), a etapa de reflexão não foi explorada em sua totalidade. Não houve apresentação do ciclo por parte das/os estudantes e as reflexões foram pouco aprofundadas.

Para a atividade das plantas (Tabela 2; 6^o ano da escola PEI), propusemos a elaboração de um gráfico de crescimento das plantas que, posteriormente, julgamos demasiado complexo para que fosse elaborado e compreendido pelas/os estudantes no tempo que dispúnhamos (uma aula). Estas/es, em certo momento, afirmaram que já não sabiam mais a que os pontos se referiam, enquanto tentavam acompanhar a explicação e plotá-los no gráfico, simultaneamente. É importante assinalar que não estávamos lidando com um gráfico tão elaborado a ponto de as/os estudantes não o compreenderem, mas sim que precisaríamos de mais tempo para explorá-lo em um ritmo que pudesse ser acompanhado por elas/es. Uma alternativa seria realizar observações e gráficos mais simples (Tabela 4). Nessa mesma aula tivemos que realizar a reflexão. Nela, duplas de estudantes dialogaram brevemente sobre as perguntas que havíamos elaborado para orientar a reflexão, responderam-nas, e em seguida algumas/uns delas/es compartilharam suas respostas com as/os colegas e conosco. Nossa sensação é que não promovemos a reflexão cuidadosa e criativa sobre os resultados, como preconiza a proposta da IIPE. Ponderamos também sobre a possibilidade de que tivéssemos elaborado maior quantidade de perguntas para a etapa da reflexão e que fossem mais objetivas e diretas para que, por meio delas, pudessem descrever o crescimento e os aspectos das plantas que foram mantidas à luz e no escuro. No entanto, a proposta da IIPE não pretende que as perguntas para a reflexão direcionem demasiadamente esta etapa, ou seja, que não indiquem minuciosamente a que aspectos daquilo que observaram devam se atentar, além de não pretender uma concatenação de respostas que resultem em conclusões pressupostas. Isto é, as perguntas que elaboramos para esta etapa devem sugerir algumas reflexões que suscitem outras e, conseqüentemente, levem-nas/os a elaborarem suas/eus próprios questionamentos e, gradualmente, desenvolver sua autonomia.

Segundo nosso planejamento, a atividade de percepção do ambiente por meio de nossos diferentes sentidos (Tabela 2), compararia um ambiente natural (o Cerrado da UFSCar) e um urbano (o pátio da escola). Foram elaboradas três

perguntas (cheiros; sons; visão+tato) e cada grupo de estudantes tabularia e apresentaria os dados e faria a reflexão de uma pergunta. A atividade durou 13 aulas de 50 minutos distribuídas em 8 semanas (incluindo a observação do cerrado e do pátio da escola), desde o final de setembro até o final do ano. Em virtude da falta de tempo, conseguimos analisar os dados e refletir apenas sobre os *cheiros*. Os ciclos de indagação sobre sons e tato+visão não foram concluídos. Embora as/os estudantes tivessem trabalhado bastante na tabulação dos dados sobre cheiros, por falta de tempo nós professoras/es tivemos que elaborar os gráficos, desenhá-los na lousa e interpretá-los coletivamente. A *reflexão* consistiu em uma discussão em pequeno grupo (5 pessoas), que foi compartilhada com a turma em seguida. A discussão no grupo transcorreu em apenas alguns grupos enquanto em outros, duas/ois estudantes dialogaram e responderam às questões propostas para a reflexão, enquanto as/os demais ficaram fazendo coisas não relacionadas às atividades. Esta discussão inicial foi mais superficial, para resolver o que era necessário. Um dos estudantes falou para outras/os do grupo: “tá fácil”. Coletivamente, enquanto apresentavam suas respostas a discussão foi ampliada com as perguntas realizadas pelas/os educadoras/es. Ponderamos que, apesar de algumas/ns estudantes terem compartilhado suas considerações (por sinal, muito pertinentes, curiosas, instigantes) com a sala, não sabemos até que ponto as/os que se manifestaram no coletivo estavam interessados, motivados, compreendendo, ou mesmo, não acompanhando a reflexão. No entanto, tivemos que dar sequência, com o objetivo de concluirmos até o tempo limite (Tabela 4).

Em compensação, para a atividade desenvolvida durante as aulas de uma disciplina eletiva, interdisciplinar, sobre bandas de música (Tabela 2), a professora relatou que cada estudante teria levado para casa os questionários que seriam respondidos (em até uma semana) por suas mães e seus pais e que foram utilizadas apenas duas aulas-duplas, nas quais as/os estudantes aplicaram os questionários às/aos professoras/es e as/aos colegas, tabularam os dados, confeccionaram e analisaram os gráficos e refletiram sobre a atividade. A professora havia usado algumas de suas aulas de matemática para esclarecer como tabular os dados, fazer os cálculos e confeccionar os gráficos e que as/os estudantes tinham dificuldade em compreender as escalas e alguns, até mesmo, dificuldade em manusear e utilizar a régua. Considerou também a importância de ter contado com o apoio de um de um

estagiário para orientar as/os estudantes sobre a utilização da régua. Também durante esta reflexão, salientamos a importância de que as/os estudantes se apropriem de habilidades como esta, que supúnhamos já tivessem desenvolvido e que, caso não tivessem vivenciado esta atividade, demorassem ainda mais para alcançar. As/os professoras/es observaram, ainda, que algumas/ns estudantes chegam ao ensino médio sem ter aprendido a construir gráficos.

Atividade dos sentidos na escola EE

Ao realizar a atividade dos sentidos na escola EE reduzimos a coleta de dados a 3 pontos e tomamos o cuidado de imprimir as tabelas para anotação de dados referentes a sons em folha distinta das tabelas para cheiros (APÊNDICE C). Também registramos, passo a passo, como seria a compilação de dados, sua categorização, cálculos para somatórios e médias, bem como quais gráficos elaboraríamos e como seria sua construção. Apesar desse cuidado, novamente em função do tempo, os tipos de gráficos que elaboramos foram adaptados durante a atividade. Surpreendemo-nos porque alguns estudantes fizeram gráficos que não havíamos previsto.

Na escola EE também levamos 13 aulas de 50 minutos durante 6 semanas para realizar a atividade. Novamente o tempo previsto para o desenvolvimento do *ciclo de indagação* não foi suficiente e, caso não tivéssemos adaptado os últimos passos da etapa de *ação* não teria sido possível concluí-la. Porém, nesta escola conseguimos tabular os dados com as/os estudantes, que elaboraram os gráficos em pequenos grupos, utilizando o software Excel. Cada grupo respondeu às questões propostas para reflexão, mas não conseguimos compartilhar essas reflexões com a turma por falta de tempo. Deste modo, consideramos que para realizar atividades de IIPE, há necessidade do envolvimento de professoras/es de várias disciplinas que colaborem não apenas cedendo suas aulas mas também contribuindo tanto na elaboração dos *ciclos de indagação* quanto em seu desenvolvimento junto as/os estudantes (Tabela 4).

Currículo oficial

Na escola PEI havíamos planejado iniciar o estudo dos *sentidos* previsto no currículo oficial com uma atividade de IIPE e depois realizar as atividades propostas no *caderno do aluno*. Porém, a fim de garantir o cumprimento do currículo oficial (Tabela 4), as/os professoras/es da turma trabalharam as *situações de aprendizagem* do *caderno do aluno* paralelamente à atividade de IIPE. Refletimos que, apesar de reconhecermos os benefícios de uma atividade como a da IIPE precisamos realizar as situações de aprendizagem do material pedagógico do governo do Estado de São Paulo. Assim como Di Tullio (2011) e Iared (2015), compreendemos que as visitas a campo, como práticas pedagógicas, além da possibilidade de contribuir cognitivamente, constituem-se valiosas experiências estéticas. Porém, estaríamos sempre diante de um dilema: deixar de fazer algumas atividades ou correr para cumprir tudo, em detrimento de uma aprendizagem mais efetiva. Abel, López e Coelho-Souza (2017) também apontaram a rigidez da grade curricular que as educadoras/es precisam seguir como um dos fatores que contribuíram para que a IIPE não alavancasse de forma sistêmica na escola em que desenvolveram oficina de capacitação na proposta da IIPE (ABEL; LÓPEZ; COELHO-SOUZA, 2017).

Duração das atividades e trabalho interdisciplinar

Pensando em viabilizar atividades de IIPE, consideramos que, diferentemente da realidade experimentada, na qual tínhamos geralmente um ou dois, raramente três professoras/es de cada turma desenvolvendo uma atividade em suas aulas (preferencialmente, mas nem sempre, duplas), seria desejável que todas/os professoras/es de uma turma de estudantes estivessem participando da elaboração e do desenvolvimento de cada atividade. Assim sendo, cada professora/or facilitaria as etapas de uma determinada atividade de IIPE, durante suas aulas com aquela turma, enquanto as/os estudantes, apropriados da pergunta e dos passos da *ação*, executariam. Em ambas as escolas, se todas/os as/os professoras/es da turma se envolvessem na atividade dos sentidos, as 13 aulas que utilizamos em 6 ou 8 semanas, dando uma sensação de atividade muito longa, levariam apenas dois dias. Estimamos que, caso fosse possível condensarmos a atividade, em três dias de 6

aulas cada, o *ciclo de indagação* estaria concluído e as apresentações estariam prontas. Com dois ou três dias a mais poderiam completar o ciclo de indagação conforme planejado e ser bem melhor aproveitadas para a aprendizagem de todas as disciplinas. Na dinâmica atual da PEI, as aulas são ministradas em diferentes salas, isto é, cada professora/or tem sua sala e as/os estudantes se deslocam entre elas para suas respectivas aulas. Desse modo, caso tivéssemos adesão de todas/os e um único ambiente (sala de aula) onde estaríamos concentrados para o trabalho, o tempo atualmente gasto para o deslocamento das/os estudantes, até que cheguem à sala, acomodem-se, organizem seu material, concentrem-se e iniciem seus trabalhos, poderia ser investido no desenvolvimento da atividade. Oliveira (2007) também aponta a dificuldade para a elaboração de atividades que promovam inovações curriculares nas escolas pois as/os professoras/es precisariam dedicar ainda mais de seu tempo. Reconhecemos que apesar de as disciplinas eletivas serem privilegiadas, no sentido de que ampliam as possibilidades de realização de atividades diversificadas, o tempo para a preparação desse tipo de atividade também não existe no dia a dia das/dos educadoras/es.

Apesar de atuarem por 40 horas semanais em Regime de Dedicção Plena e Integral, ao considerarmos que a rotina escolar das educadora/es inclui, não apenas, preparar e ministrar aulas, mas também o preenchimento de planos, guias e diários de bordo, entre outros documentos, além da atuação como tutoras/es de um grupo de cerca de vinte estudantes, às/aos quais orientam para que se desenvolvam pessoal, acadêmica e profissionalmente, de substituírem suas/eus colegas que porventura se ausentassem do trabalho, e de fazerem, semestralmente, dois cursos de formação continuada, concluímos que, ainda que esse tempo também deva ser utilizado para sua formação e desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino, falta-lhes tempo para desenvolver atividades mais elaboradas, o que geralmente resulta em trabalho extra-escolar (Tabela 4).

Dimensionamento das atividades

Além das limitações com as quais nos deparamos na estrutura escolar, as reflexões sobre algumas decisões que tomamos durante a elaboração das atividades nos fazem ponderar sobre o fato de que nós também poderemos rever e tentar melhorar algumas particularidades desta experiência para possíveis próximas

(Tabela 4). Nossa experiência sugeriu que o dimensionamento das atividades no tempo disponível é muito importante para o bom aproveitamento das atividades. Com a experiência nós melhoramos nesse aspecto, porém é um ponto a se aprofundar por ser crítico para a realização das atividades na escola. Por exemplo, percebemos que poderíamos ter sorteado uma amostra, dentre os 28 ou 29 formulários com dados sobre os sentidos, em vez de utilizar todos os dados coletados, ou definir desde o início que realizaríamos apenas um ciclo de indagação com a sala toda. Abel, López e Coelho-Souza (2017) contam que no clube de ciências que organizaram, com base na IIPE, também precisaram simplificar o processo; no caso dela/es, desenvolvendo *ciclos de indagação* mais breves e em maior número (ABEL; LÓPEZ; COELHO-SOUZA, 2017).

IIPE e a organização da escola

Como docentes, ao refletirmos a respeito do tempo investido nas atividades em relação ao envolvimento das/os estudantes, sua participação e a aprendizagem alcançada, consideramos que uma atividade como esta é praticamente inviável na estrutura do currículo e na organização da rotina escolar atual. Enquanto educadoras/es nos questionamos se uma atividade de IIPE seria justificável em termos de esforço e resultado, considerando que a atividade exigiu, tanto de estudantes quanto de educadoras/es, empenho muito maior do que estamos acostumadas/os. Ainda assim, muitas vezes preocupadas/os com nossos prazos para concluir a atividade, ao invés de dialogar como planejado, acabávamos dizendo a elas/es como proceder, nem sempre garantindo que compreendessem os porquês. Em nossas reflexões questionamos também se teriam nos atendido caso tivéssemos mais tempo para dialogar, pois o mais frequente é que educadoras/es digam o que e como fazer e estudantes executem, nem sempre refletindo a respeito. Essa limitação dada pela divisão dos tempos, com aulas de 50 minutos, bem como o currículo oficial que define temas e atividades, tornam bastante difícil a realização de atividades nas quais as/os estudantes desempenham papel mais ativo (Tabela 4; MAEHR; MIDGLEY, 1991).

Nas atividades usuais da escola, as/os estudantes participariam de uma breve exposição dialogada sobre determinado tema, tomariam notas de um

esquema ou resumo, explorariam textos e imagens em seus livros didáticos, esclareceriam suas dúvidas, e se houvesse tempo, fariam uma atividade para refletir sobre o tema desenvolvido. As/os estudantes permanecem sentadas/os diante de suas carteiras habituais, enfileiradas como de costume, interagindo entre si dentro das possibilidades que um arranjo como este permite, por uma ou no máximo duas aulas consecutivas ou alternadas em um mesmo dia. Por outro lado, em nosso último encontro para a atividade dos sentidos na escola EE, estivemos com as/os estudantes por três aulas consecutivas, durante as quais organizamos, analisamos e refletimos sobre os dados coletados. Para tanto, nossa orientação foi solicitada ininterruptamente; enquanto atendíamos algumas/uns estudantes, outras/os nos aguardavam agitadas/os como adolescentes impacientes que são. Se, por um lado, nossas atividades convencionais da rotina escolar já são consideradas trabalhosas e exaustivas, para uma atividade de IIPE despendemos, educadoras/es e estudantes, muito mais energia do que para as atividades convencionais.

O horário de aulas das diferentes disciplinas e professoras/es nas escolas é uma questão fundamental para sua organização e seu funcionamento. No entanto, para conciliar vários fatores como disponibilidade das/os educadoras/es - que muitas vezes lecionam em duas ou mais escolas, acumulando cargos -, quantidade de aulas de cada disciplina na semana, quantidade de salas de cada turma e espaços que serão utilizados, a montagem de horários é um quebra-cabeça. Como resultado, os horários escolares distribuem aulas das diferentes disciplinas a cada 50 ou 100 minutos (aula simples e aula dupla, respectivamente). Disso resulta, entre outras, uma situação que dificulta o planejamento e a elaboração de atividades interdisciplinares, pois educadoras/es que trabalham com as mesmas turmas raramente têm horários sem aulas para o planejamento conjunto (Tabela 4). Esta observação pode estar relacionada ao fato de que o número de pessoas participantes desta pesquisa na escola PEI tenha diminuído significativamente de um ano para o outro (16 em 2014 para 7 em 2015), tendo em vista que todos teriam que ter aula-livre em um horário comum. É importante salientar, também, que nosso grupo acabou se restringindo a professoras/es da área de ciências da natureza e matemática e, conseqüentemente, as principais temáticas para as quais elaboramos atividades de IIPE abordavam conteúdos previstos no currículo para essas áreas do conhecimento.

Concordamos com Faria Filho e Vidal (2000) quando consideram que a maneira como o tempo escolar é distribuído - em aulas, períodos, anos e cursos - indica “uma concepção sucessiva e parcelada” do ensino, promovendo a segmentação e acumulação de conhecimentos, que nem sempre se relacionam. Como aproveitamos o tempo escolar, delimitado por sinais sonoros, intervalos, cadernos e livros didáticos, é objeto em disputa, questionado sempre que as demandas sociais se modificam (FARIA FILHO; VIDAL, 2000).

Sobre a lógica da organização dos horários escolares e possibilidades de mudanças, considerando-a, assim como as outras práticas pedagógicas, repleta de valores e intenções, e que sua substituição incluiria a construção de outros parâmetros e vivências, Parente (2010) pondera:

“Ainda se mantém a concepção de que o tempo escolar, com toda essa rigidez, é mecanismo sem o qual a transmissão do conhecimento seria ineficaz. Daí a organização do conhecimento em áreas disciplinares segmentadas; a organização de grades curriculares predefinidas; o estabelecimento de horários de aulas/disciplinares; a montagem de planejamentos e cronogramas rígidos por área do conhecimento. Essa rigidez temporal está tão sedimentada nos sistemas escolares que parece ser impossível desmontá-la e fazer isso significaria a destruição da própria lógica da instituição escolar.”(PARENTE, 2010, p.144)

Uma situação-limite nas escolas estaduais de São Paulo e o inédito-viável

Na IIPE, “não existe um modelo que pode ser copiado de uma localidade à outra; trata-se de semear ideias e entusiasmo por conhecer o que temos, favorecendo a construção de uma abordagem local” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.15). Estas/es autoras/es salientam ainda, como um dos objetivos da IIPE, que educadoras/es, pesquisadora/es e estudantes universitários, trabalhando conjuntamente, embasados em conhecimentos e saberes que se complementam, desenvolvam, para as escolas de sua localidade, iniciativas de indagação de primeira mão. A respeito da possibilidade das/os educadoras/es desenvolverem atividades sobre o pátio da escola e seu entorno e, conseqüentemente, de elaboração de perguntas e *ciclos de indagação* que abordem temas locais de interesse das/os estudantes (temas geradores, de acordo com Freire, 2001), Arango, Chaves e Feinsinger, 2013 (p.12, 13), ponderam que

“[...] na segunda metade do século XX, dois elementos chegaram quase que simultaneamente à educação formal de muitos países e regiões: a tecnologia e os *conteúdos curriculares detalhados e padronizados*. Isso teve

o efeito de devolver a educação formal à sala de aula, rompendo o vínculo direto com o entorno local”. (grifo nosso)

Façamos uma breve reflexão sobre algumas das condições de trabalho das/os professoras/es da rede pública de ensino no Estado de São Paulo e suas implicações nas escolhas ou imposições sobre quais temas e conteúdos e quando trabalhá-los. As/os professoras/es estamos ainda muito limitadas/os ao (pelo) currículo estabelecido para a rede estadual de ensino. Há, por parte da Secretaria Estadual de Educação, diretorias de ensino e equipe gestora das escolas estaduais, a exigência de que sigamos o Currículo Oficial do Estado de São Paulo (SEESP, 2019) (ainda vigente, apesar de o chamado Currículo Paulista estar em fase final de elaboração) e houve, entre 2008 e 2018, incisiva recomendação e imposição (não regulamentada por norma ou resolução) de que usássemos o material que orientava o trabalho de ensino da/o professora/or e a aprendizagem das/os estudantes, denominado *caderno do professor e caderno do aluno*. Este currículo contém os conteúdos, competências e habilidades que devem ser trabalhados a cada bimestre em cada série/ano da educação básica, pretensamente garantindo às/aos estudantes iguais oportunidades, mesmo assumindo que as diferenças nas escolas sejam consideráveis (Tabela 4). Concordamos com Moreira (2000) quando sugere que o currículo deva ser centrado na escola, concebido com a participação da comunidade; assim, educadoras/es, estudantes, mães e pais, comprometidos, em um clima mais democrático, zelarão pelas iniciativas propostas.

Freire (2013), mencionou e criticou as práticas de formação permanente de educadoras/es, baseada na neutralidade ideológica, voltada para o treinamento para o uso dos materiais pedagógicos e técnicas, de receitas - com conteúdos selecionados e desenvolvidos por uma equipe de iluminadas/os - que impõem às/aos educadoras/es a posição de intelectuais subalternas/os:

“Dentro de uma tal visão política da educação, o capítulo fundamental da formação permanente dos educadores não romperá com a prática *bancária* que venho criticando desde *Educação como prática da liberdade e Pedagogia do oprimido*. O que se coloca às equipes de formação, já que não há *direita* nem *esquerda*, classes sociais nem ideologia, sonho ou utopia, é o treinamento dos educadores no uso de técnicas e de materiais de ensino com que transmitam os conteúdos que uma equipe de iluminados escolheu como indispensáveis às novas gerações. E, se forem coerentes com as linhas básicas desta política, as equipes de formação trabalharão no preparo dos módulos, dos guias de ensino, nas receitas com que imporão aos professores das bases o papel de intelectuais subalternos, dirigidos, manipulados, em lugar de intelectuais criadores. Esta política educacional

que nos ronda e queira Deus que não se instale entre nós, ao gosto do Banco Mundial, ignora necessariamente a inteligência e a capacidade de julgar e de criar dos professores. Eles e elas precisam, na verdade, é de ser respeitados, pagos com decência, chamados à discussão de seus problemas e dos problemas locais, regionais e nacionais, embutidos na problemática educacional e não diminuídos e ofendidos e apontados, quase, como autores responsáveis das lacunas indiscutivelmente fundas de sua formação.” (FREIRE, 2013, p.138-9)

A insinuação de obrigatoriedade de utilização do *caderno do professor*, organizado por situações de aprendizagem, nas quais nos foram apresentadas listas de conteúdos e temas, de competências e habilidades e de sugestões de estratégias, de recursos e de avaliações, que “ditaram”, sob o eufemismo de “orientações”, passo a passo o que “se esperava” que a/o professora/or desenvolvesse com suas/seus estudantes em sala de aula, ao longo deste período, além de ferir a chamada liberdade de cátedra, direito previsto às/aos docentes na Constituição Federal (art. 206, II) (BRASIL, 1988), afastou-nos da possibilidade de que levássemos em consideração a visão de mundo das/os estudantes e pudéssemos definir com elas/es os temas com os quais trabalharíamos.

Na página de divulgação da secretaria estadual de educação, o material pedagógico do programa São Paulo Faz Escola, “desenvolvido por especialistas da Educação com a proposta de unificar o ensino oferecido nas mais de cinco mil escolas da rede estadual”, é anunciado. Constituído pelos *cadernos do professor e do aluno*, auxiliaria o preparo das aulas e direcionaria as/os educadoras/es para o desenvolvimento de atividades, as situações de aprendizagem, com as/os estudantes (SEESP, 2019). O fato de as educadoras/es, que iriam desenvolvê-las junto às/aos estudantes, não terem participado de sua elaboração é contraditória à proposta construtivista original que aponta que “a primeira competência para ensinar deveria ser a de organizar e dirigir situações de aprendizagem (PERRENOUD, 2000 apud DERISSO; DUARTE, 2018), e não recebê-las prontas” (DERISSO; DUARTE, 2018).

Um dos limites encontrados ao desenvolvermos atividades de IIPE para esta pesquisa foi o fato de que, paralelamente às atividades elaboradas pelas/os educadoras/es, a partir dos temas previstos nas próprias situações de aprendizagem e, muitas vezes, abordando conteúdos além dos previstos no caderno do professor e

promovendo o desenvolvimento não apenas das competências ali explicitadas (Tabela 2), as/os educadoras/es da PEI sentiram-se pressionadas/os e optaram por também desenvolver as situações de aprendizagem do material pedagógico institucional: o *caderno do aluno*.

Outro agravante é que as salas de aula estão lotadas, com mais de quarenta estudantes, em parte das escolas; além disso, as/os professoras/es trabalhamos com muitas turmas diferentes ao longo da semana (por exemplo, no ensino médio uma/m professora/or de biologia, química, física, história, geografia, arte, educação física ou inglês com jornada integral (40h) na rede pública estadual paulista (nas EEs) leciona 32 aulas por semana (além das aulas, nossa jornada inclui 3 aulas de trabalho pedagógico coletivo na escola (atpcs) e 13 aulas de trabalho pedagógico em local de livre escolha (atpls)) trabalhando com 16 turmas distintas, por vezes em até quatro ou cinco escolas, com sorte, em uma única; muitas vezes, em decorrência dos baixos salários, vêm-se obrigadas/os a assumirem outros cargos, acumulando cargos, dificultando ainda mais a possibilidade de a/o professora/or conhecer suas/seus estudantes – muitas vezes não as/os chamando pelo nome – a ponto de investigar com elas/eles temas geradores que possam ser trabalhados no intuito de envolverem-se, estudantes e professoras/es, com questões significativas para aquela comunidade e que auxiliem na aprendizagem e no enfrentamento e superação das contradições que as/os envolvem (Tabela 4).

Em um cenário um pouco melhor, as/os professoras/es das PEIs (308 das mais de cinco mil escolas estaduais em São Paulo, em abril de 2018, SEESP s/d) encontram-se designadas/os para exercerem suas atividades em regime de dedicação exclusiva, recebendo para tanto, gratificação de 75% sobre seu salário, interagindo com as/os estudantes por até 28 aulas, das 40 horas em que trabalham na escola. Em relação às atribuições das/os educadoras/es designadas/os para o trabalho na escola PEI, podemos constatar que há sobrecarga de trabalho, tanto em relação ao preparo e desenvolvimento das atividades com estudantes quanto em relação ao preenchimento de documentos que, geralmente, leva mais tempo do que as horas de trabalho em que não estão interagindo com estudantes; ou seja, realizam parte do trabalho em casa, trabalhando além das 40h para as quais são remuneradas/os (Tabela 4). É interessante ressaltar que a estrutura destas escolas tende a ser melhor do que a das demais, no entanto, algumas situações se repetem

nos dois modelos, como o fato de educadoras/es frequentemente necessitarem arcar com os custos dos materiais impressos que preparam para estudantes. Entre outras ocupações e preocupações de educadoras/es deste programa, estão os horários de almoço, uma vez por semana, em que precisam acompanhar estudantes e o risco iminente de terem cessadas suas designações.

Neste contexto, nas PEIs há uma maior possibilidade de conhecer e estabelecer uma relação significativa com a comunidade escolar, especialmente em relação aos chamados projetos de vida das/os estudantes, nos quais as/os professoras/es tutoras/es acompanham e orientam cerca de vinte estudantes, suas/seus tutoradas/os, para que se desenvolvam pessoal, acadêmica e profissionalmente. Nesse sentido, podemos supor que a proximidade entre tutora/or e tutorada/o lhes propicie maiores chances de, juntas/os, identificarem temas, perguntas ou situações-limites e atuarem em sua reflexão. Porém, na PEI que conhecemos, o cumprimento das atividades do caderno do aluno era indicado com veemência e acompanhado pela equipe gestora e supervisora de ensino por meio de relatórios elaborados pelas/os professoras/es. Assim, os temas de maior interesse das/os estudantes tinham lugar nas atividades de algumas disciplinas eletivas ministradas no período da tarde, mas nada diferente das situações de aprendizagem previstas no caderno do professor e no caderno do aluno cabia no tempo das disciplinas regulares.

A consideração de que somos todas/os, professoras/es e pesquisadoras/es, envolvidas/os na referida pesquisa e na realidade escolar brasileira, pessoas engajadas na luta por uma educação pública e de qualidade, emancipadora e libertadora, nos faz acreditar que, por meio das oficinas para professoras/es e das práticas de IPE desenvolvidas com as/os estudantes, em relação dialógica, horizontal, com base nos diferentes argumentos peculiares aos diferentes saberes trazidos pelas/os diferentes participantes, sobre questões ambientais do entorno escolar, estamos no caminho sugerido por Freire.

O que mudar no contexto escolar e na nossa prática da IIPE para viabilizar a sua realização?

A partir de nossa experiência e das reflexões já apresentadas, compilamos uma proposta de aspectos que poderiam ser ajustados, tanto na IIPE quanto no contexto da educação escolar, para viabilizar atividades como as propostas por nós (Tabela 4).

Consideramos muito difícil realizar mudanças na estrutura e organização escolar porque não dependem apenas das unidades escolares, mas também das secretarias de educação, do ministério da educação, e dos poderes legislativo e executivo; mas arriscamos propor algumas. A principal seria a diminuição da jornada das/os professoras/es em interação com estudantes a 50% do total, ou seja, ministrariam 20 aulas, podendo assim dedicar parte de seu tempo ao preparo de atividades diferenciadas e interdisciplinares, como as de IIPE, já que na rotina escolar não há tempo suficiente para que as/os professoras/es dialoguem e, portanto, raramente conseguem planejar suas atividades de maneira coletiva (Tabela 4). Tendo em vista que as atividades com as/os estudantes ocorreram durante as aulas das próprias disciplinas ministradas pelas/os professoras/es que as elaboraram, consideramos que teríamos que ter mais aulas disponíveis para o desenvolvimento das atividades de IIPE e, para tal, seria desejável que as/os demais professoras/es tivessem também a formação nesta proposta pedagógico-didática, envolvendo-se tanto na elaboração quanto em seu desenvolvimento, em vez de apenas ceder suas aulas. Ponderamos também que seria ideal que não tivessem que desenvolver as situações de aprendizagem do material pedagógico paralelamente, ou seja, que a abordagem sobre aquele tema pudesse ser feita apenas por meio da atividade de IIPE. Consideramos, portanto, assim como Prado (2005) e Oliveira (2007), que a organização funcional e operacional (grade curricular sequencial, currículo fragmentado em disciplinas, aulas de 50 minutos, entre outros aspectos), presente na estrutura do sistema de ensino, não favorece que sejam desenvolvidos projetos interdisciplinares pois requerem mais que o tempo de aula e o espaço da sala e da escola (PRADO, 2005), sendo necessária uma reorganização não apenas do tempo e do espaço como também das relações escolares.

Para as atividades de IIPE que elaboramos e desenvolvemos, consideramos que, excetuando-se a atividade dos sentidos que apresentava maior quantidade de

variáveis a analisar e interpretar, cumprimos razoavelmente bem as três etapas do ciclo de indagação nas demais. Entretanto, reconhecemos que se tivéssemos tido mais tempo para seu desenvolvimento, certamente teríamos explorado, aprofundado e aprimorado tanto a análise dos dados quanto a reflexão. Para a maioria das atividades, a reflexão foi sendo conduzida, a partir das respostas às questões que elaboramos, com a sala toda, em detrimento de cada grupo discutir, pensar por um período maior e que a socialização do conhecimento de cada grupo tivesse sido por meio da apresentação. Do jeito que fizemos, uma ou outra pessoa trouxe elementos e o grupo foi construindo, sobre eles, mas nos questionamos até que ponto todos pensaram no assunto e não só aqueles que se manifestaram e seguimos adiante porque tínhamos que concluí-la (Tabela 4).

Tabela 4- Aspectos que foram identificados como obstáculos para a viabilização das atividades de IPE e possibilidades de ajustes para sua viabilização. Foram contempladas possibilidades de mudanças na escola e nas atividades que vivenciamos.

Fatores	Obstáculos	Ajustes
tempo	falta de tempo para trabalho conjunto entre educadoras/es e elaboração de atividades interdisciplinares.	na escola: na composição da jornada de trabalho de professoras/es, limite máximo de 50% do total em interação com estudantes, possibilitando reuniões para planejamento coletivo.
	limitações decorrentes da organização do tempo escolar.	na escola: flexibilizar um pouco a divisão do tempo entre as disciplinas e a duração das aulas. nas atividades de IPE: desenvolvermos atividades de IPE mais curtas, que possam

		ser realizadas em uma ou duas aulas.
participação de educadoras/es	apesar da solicitude e dedicação das educadoras/es, seu cansaço reflete suas condições de trabalho, sua sobrecarga e acúmulo de tarefas.	<p>na escola: diminuição da jornada de trabalho, valorização das/os educadoras/es, menor número de estudantes por sala de aula.</p> <p>nas atividades de IIPE: efetivar a proposta de formação continuada em parceria com a universidade.</p>
planejamento: sequência didática, temas desenvolvidos e metodologia de ensino	<p>premência em cumprir as atividades dos <i>cadernos</i> (tempo)</p> <p>escolha de temas em função da sequência de conteúdos do currículo, em detrimento da investigação com as/os estudantes de temas de seu interesse.</p>	na escola: flexibilização dos temas e conteúdos previstos no currículo.
participação e postura de estudantes	apesar da solicitude de parte das/os estudantes em colaborar, notamos também a resistência e indisposição de outra parte à atividade; apesar do engajamento de parte das/os estudantes, notamos também a agitação, a impaciência e pouca	na escola: turmas com menos estudantes e/ou mais educadoras/es; abordar temas de interesse delas/es, valorizar as diversas competências de todas/os as/os estudantes, entender o erro como um aspecto importante da aprendizagem, valorizar a

	<p>compreensão da necessidade de organização para o desenvolvimento das atividades de outra parte.</p>	<p>cooperação, criando um clima de confiança na escola.</p> <p>nas atividades de IIPE: diferentes atividades realizadas por grupos de até cinco estudantes de uma mesma turma.</p>
<p>energia despendida</p>	<p>empenho muito maior do que somos acostumadas/os, por parte de estudantes e de educadoras/es.</p>	<p>na escola: desenvolver a autonomia e organização das/os estudantes, promovendo, com maior frequência atividades nas quais participem ativamente.</p> <p>nas atividades de IIPE: propor <i>ciclos de indagação</i> mais simples e menos trabalhosos, que requeiram menor orientação por parte das professoras/es. A complexidade das atividades propostas poderá aumentar à medida que estudantes desenvolvam autonomia.</p>
<p>autoconfiança de estudantes</p>	<p>alta (querem falar muitas vezes, dificultando a participação de colegas mais tímidos, menos expansivos, algumas/uns, por vezes, agindo com desdém);</p> <p>baixa (pouca participação ou postura defensiva ou</p>	<p>na escola: valorizar e estimular a participação de todas/os as/os estudantes, diversificar as estratégias pedagógicas de forma a torná-las instigantes a um grupo sabidamente heterogêneo.</p> <p>nas atividades de IIPE: propor <i>ciclos de indagação</i> com</p>

desdém pela atividade).	dificuldades e complexidades adequadas à diversidade das turmas
-------------------------	-----------------------------------------------------------------

Fatores que viabilizam

Dentre os fatores que viabilizaram o desenvolvimento desta pesquisa e de atividades de IIPE na realidade escolar atual, destacamos desde a apresentação do projeto de pesquisa ao supervisor de ensino, representante da Diretoria de Ensino de São Carlos, sua aprovação e incentivo, a recepção e oportunidade de participar em alguns módulos de seu curso, por parte da PCOP, a insistência de uma das educadoras por conhecer a proposta da IIPE, a receptividade e apoio por parte das equipes gestoras das escolas e, especialmente, a solicitude e comprometimento das/os educadoras/es. No documento intitulado “Declaración de principios de la propuesta pedagógica y didáctica de la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela”¹⁴, suas autoras e autor chamam a atenção para o fato de que a aplicação da IIPE “dá excelentes resultados quando a/o docente ou a equipe está motivada e compreende com clareza o potencial que oferece para o ensino e aprendizagem”, que quando “diretoras/es e outras autoridades dão aval e fomentam atividades de IIPE, em vez de forçá-la por instruções institucionais”, favorecem que a “receptividade à IIPE seja muito mais entusiasmada e duradoura” (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013, p.251).

Outro aspecto muito importante foi o fato de termos adequado as atividades de IIPE que elaboramos e desenvolvemos ao currículo escolar. Os temas das atividades foram escolhidos com base nos conteúdos que seriam trabalhados à época de seu desenvolvimento, uma vez que não poderíamos deixar de atender à sequência de conteúdos predefinida. No entanto, é importante ressaltar, a respeito deste aspecto, que, em outro dos princípios da IIPE, as autoras e autor explicam que, “por meio da aplicação de sua proposta na educação formal, é possível desenvolver a maior parte dos temas das áreas do programa escolar e fortalecer a

¹⁴ Estes princípios foram reelaborados a partir do Anexo I do manual de 2009, traduzido para o português em 2013 (ARANGO; CHAVES; FEINSINGER, 2013). Traduzimos alguns destes princípios e os adaptamos para este texto.

integração entre todas as áreas do conhecimento”, uma vez que durante as indagações no pátio da escola, de maneira implícita ou explícita, também são trabalhadas, “as práticas, habilidades, competências e temas de outras disciplinas da educação formal como a matemática, ciências sociais, língua, educação física, ética e artes, entre outras”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na prática da IIPE nas escolas, o grupo interdisciplinar de educadoras/es prepara as indagações guiadas que darão início ao ciclo de indagação, planeja os detalhes de execução das atividades, em quais aulas serão realizadas, os responsáveis pelas atividades, aquisição e preparação de materiais, reservas de salas etc. Assim o fizemos ao longo destes anos de trabalho mas nos deparamos com alguns obstáculos importantes na estrutura e organização escolar para a viabilização das atividades de IIPE, destacamos a falta de tempo para trabalho conjunto entre educadoras/es para elaboração de atividades interdisciplinares, as limitações decorrentes da organização do tempo escolar e também a resistência e o baixo engajamento de uma parte das/os estudantes.

A solicitude, o comprometimento e a dedicação das educadoras/es foram fundamentais para a viabilização das atividades de IIPE. No entanto, seu cansaço reflete suas condições de trabalho, sua sobrecarga e acúmulo de tarefas. Acreditamos que a diminuição da jornada de trabalho, valorização das/os educadoras/es, menor número de estudantes por sala de aula e também o limite máximo de 50% da jornada de trabalho das educadoras/es em interação com estudantes, bem como a efetivação da proposta de formação continuada na IIPE em parceria com a universidade, favoreceriam o trabalho interdisciplinar e o desenvolvimento de atividades de IIPE.

Poderíamos atenuar as limitações decorrentes da organização do tempo escolar flexibilizando a divisão do tempo entre as disciplinas e a duração das aulas, assim como elaborando atividades de IIPE mais simples e curtas, que durassem uma ou duas aulas, aumentando a complexidade das atividades propostas à medida que estudantes desenvolvam autonomia, atenuando também as limitações decorrentes de nossa observação de que estas atividades requerem empenho muito

maior do que somos acostumadas/os, educadoras/es e estudantes. Também seria necessária a flexibilização dos temas e conteúdos previstos no currículo para que pudéssemos contornar a premência em cumprir as atividades dos *cadernos* e privilegiar a investigação com as/os estudantes de temas de seu interesse.

Sobre a participação e postura de estudantes, uma parte delas/es colaborou muito para o desenvolvimento das atividades mas o envolvimento de outra parte foi pequena. Acreditamos que poderíamos promover maior engajamento com turmas com menos estudantes e/ou mais educadoras/es, com a abordagem de temas de interesse delas/es e valorização das diversas competências de todas/os as/os estudantes. Além disso, acreditamos no benefício de entendermos o erro como um aspecto importante da aprendizagem, valorizando a cooperação e criando um clima de confiança na escola.

Apontamos a baixa autoconfiança das/os estudantes como fator dificultador da motivação e participação e sugerimos que a participação de todas/os seja valorizada e estimulada. Por outro lado, a autoconfiança muito elevada por falta de desafios pode ser uma das causas de certo desdém pelas atividades por algumas/alguns estudantes. Por isso, propomos diversificar as estratégias pedagógicas de forma a torná-las instigantes a um grupo sabidamente heterogêneo. Nas atividades de IIPE proporíamos *ciclos de indagação* com dificuldades e complexidades adequadas à diversidade das turmas.

Nossa experiência nos mostrou os potenciais da proposta da IIPE, tanto para a educação quanto para a educação ambiental. A IIPE propicia às/aos estudantes um ambiente favorável à aprendizagem no qual são valorizadas/os como principais atrizes e atores de sua aprendizagem, envolvem-se, participam, refletem; elas/es são protagonistas. Acreditamos que, à medida que vivenciem novos ciclos de indagação, desenvolvam maior autonomia em seu pensar e agir perguntando, refletindo, propondo soluções, elaborando novas perguntas para novos *ciclos de indagação*. Podem engajar-se na elaboração de propostas de ações de intervenção sobre questões socioambientais na escola e em seu entorno, envolvendo a comunidade escolar nas propostas que sugerirem, com base nos *ciclos de indagação* desenvolvidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL, L.D.S.; LÓPEZ, M. S.; COELHO-SOUZA S. A. , Utilização do Ciclo de Indagação em um Clube de Ciências como proposta de integração entre o ensino público escolar e universitário no litoral norte de São Paulo. Rev. Cult. Ext. USP, São Paulo, v. 18, p. 69-80, nov. 2017 p.69-80. Disponível em:

<<http://www.revistas.usp.br/rce/article/download/143594/138259/>>. Acesso em 26 de maio de 2019.

ALLCHIN, D. Mending Mendelism. The American Biology Teacher, v. 62, n. 9, p. 632–639, 2000.

ARANGO, N.; CHAVES, M. E.; FEINSINGER, P. Principios y Práctica de la Enseñanza de Ecología en el Patio de la Escuela. Instituto de Ecología y Biodiversidad – Fundación Senda Darwin, Santiago, Chile, 2009. 136 p.

ARANGO, N.; CHAVES, M.E.; FEINSINGER, P. Princípios e prática do ensino de ecologia no pátio da escola. 1a ed. Curitiba (PR): CRV, 2013. 218p

BALCAZAR, F. E. Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. Fundamentos en humanidades, n. I/II (7/8), p. 59–77, 2003.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Comunidades aprendentes. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Coord.). Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p.85-91.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Lei no 9.795/99. Política Nacional de Educação Ambiental. Presidência da República, Brasília, 1999.

BRASIL. Resolução CNE/CP no. 2, de 15 de junho de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de Lei do Senado PLS 221/2015. Altera a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: <<http://www12.senado.gov.br/ecidadania/visualizacaotexto?id=168620>>. Acesso em: 20 de nov. 2015.

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2019.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Rev Bras Pesqui em Educ em Ciências* 18:765–794. 2018 doi: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765
- CARVALHO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. In: *Consumo e resíduo – Fundamentos para o trabalho educativo*. CINQUETTI, H. C. S. & LOGAREZZI, A. (Org.). São Carlos: EDUFSCar, 2006.
- CHANG, A. V. W. La motivación, factor clave para el éxito en la educación a distancia en la UNED. *Revista Espiga*, v. 10, n. 21, p. 147, 2011.
- CLIFFORD, M.M. Failure tolerance and academic risk taking in ten- to twelve-year-old students. *British Journal of Educational Psychology*, n. 58, p 15-27, 1988
- CLIFFORD, M. M. Risk Taking: Theoretical, Empirical, and Educational Considerations. *Educational Psychologist*, v. 26, n. 3 &4, p. 263–297, 1991.
- COELHO-SOUZA, S.A.; MIRANDA, M.R. 2013. Histórias e avanços do ensino de ecologia do pátio da escola no Brasil (1998–2012). IN: Coelho-Souza, S.A.; Miranda, M.R. (Ed.) *Princípios e Prática do Ensino de Ecologia no Pátio da Escola*. Curitiba: CRV. p. 273-277.
- DERISSO, J. L. DUARTE, R. C. CRÍTICA AO IDEÁRIO NEOLIBERAL NA EDUCAÇÃO: PRECARIZAÇÃO E DESCARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA PAULISTA *Rev. HISTEDBR On-line*, Campinas, v.17, n.4 [74], p.1169-1185, out./dez. 2017 doi: 10.20396/rho.v17i4.8651218.
- DI TULLIO, A. Contribuições do projeto ProMEA na rede (São Carlos – SP) à construção de identidade e à formação ambiental continuada de professoras do ensino básico. UFSCar, 2014. 214 p. Tese (Doutorado).
- FARIA FILHO, L. M., VIDAL, D. G. Os tempos e os espaços escolares no processo de institucionalização da escola primária no Brasil. *Brasileira de Educação*, Nº 14, 2000.
- FEINSINGER, P. et al. Investigación, conservación y los espacios protegidos de América latina: una historia incompleta. *Ecosistemas* 19: 2. 2010

FEINSINGER, P.; I. V. RODRÍGUEZ. Suplemento decenal al texto “Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad”. Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 2014. 156 pp.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 50a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011. 253 p.

FREIRE, P. *À sombra desta mangueira*. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013. 251 p.

FREITAS, M. N. C. Organização escolar e socialização profissional de professores iniciantes. *Cadernos de Pesquisa*, n. 115, março/ 2002.

Haguette, M.T.F. *Metodologias Qualitativas na sociologia*. Petrópolis: Editora Vozes, 1987.

HENRY, D. Aristotle on the mechanism of inheritance. *Journal of the History of Biology*, v. 39, n. 3, p. 425–455, 2006.

IARED, V. G. A experiência estética no Cerrado para a formação de valores estéticos e éticos na transição para uma educação ambiental pós-crítica. UFSCar, 2015. 166p. Tese (Doutorado)

IARED, V. G., VALENTI, M., MARPICA, N. S., LOGAREZZI, A. J. M., OLIVEIRA, H. T. Coexistência de diferentes tendências em análises de concepções de educação ambiental. *Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.* ISSN 1517-1256, v. 27, julho a dezembro de 2011.

JENKINS, E. W. Constructivism in school science education: powerful model or the most dangerous intellectual tendency? *Science and Education*, v. 9, n. 6, p. 599–610, 2000.

JUPIASSÚ, H., MARCONDES, D. *Dicionário Básico de Filosofia*. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2006

LAWSON, A. E. How do humans acquire knowledge? and what does that imply about the nature of knowledge? *Science and Education*, v. 9, n. 6, p. 577–598, 2000.

LÍMON, M. On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: a critical appraisal. *Learning and instruction*, v. 11, n. 1, p. 357–380, 2001.

LIMÓN, M.; CARRETERO, M. Conceptual change and anomalous data: A case study in the domain of natural sciences. *European Journal of Psychology of Education*, v. 12, n. 2, p. 213–230, 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P.P. Identidades da educação ambiental brasileira. (coord.) Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2004.

MAEHR, MARTIN L.; MIDGLEY, C. Enhancing student motivation: A schoolwide approach. *Educational Psychologist*, v. 26, n. 3&4, p. 399-427, 1991.

MEYER, D. K.; TURNER, J. C. Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom contexts. *Educational Psychology Review*, v. 18, n. 4, p. 377–390, 2006.

MOREIRA, A. F. B. Propostas curriculares alternativas: Limites e avanços. *Educação & Sociedade*, ano XXI, no 73, Dez. 2000.

OLIVEIRA, H. T. Transdisciplinaridade. In: FERRARO JUNIOR, L. A. Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. (Org.) Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

OLIVEIRA, H. T. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! In: MELLO, S. S.; TRAJBER, R. (Coord.) Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Brasília: MEC, CGEA; MMA, DEA; UNESCO, 2007. p. 103-112.

OLIVEIRA, H. T. Pesquisa-Ação-Participante ou pessoas que aprendem participando: de qualquer maneira, PAP! In: Cadernos do Cescar, EA, Cad.1: Os fundamentos e as políticas públicas de Educação Ambiental na constituição do Coletivo Educador de São Carlos, Araraquara, Jaboticabal e Região. OLIVEIRA, H. T., SANTOS, S. A. M., Dominguez, I. G. P. e KUNIEDA, E. (orgs.). São Carlos: Gráfica e Editora Futura, 2011.

PARENTE, C. M. D. A construção dos tempos escolares. *Educ. rev.*, Belo Horizonte, v.26, n.2, p.135-156, Aug. 2010. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982010000200007&lng=en&nrm=iso>. access on 14 May 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-46982010000200007>.

PERASSINOTO, MARIA GISLAINE MARQUES ; BORUCHOVITCH, EVELY; BZUNECK, J. A. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos. *Avaliação Psicológica*, v. 12, n. 19, p. 351–359, 2013.

PERRENOUD, P. 10 novas competências para ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 2000. *apud* DERISSO, J. L. DUARTE, R. C. CRÍTICA AO IDEÁRIO NEOLIBERAL NA EDUCAÇÃO: PRECARIZAÇÃO E DESCARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA PÚBLICA PAULISTA Rev. HISTEDBR On-line, Campinas, v.17, n.4 [74], p.1169-1185, out./dez. 2017 doi: 10.20396/rho.v17i4.8651218.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/iniciaissf.pdf>. Acesso em 22 de maio de 2019.

PINTRICH, P. R., & SCHUNK, D. H. Motivation in Education. Englewood Cliffs, NJ Prentice Hall, 2002.

ROBINSON, K & ARONICA, L. Creative Schools. New York: Penguin. 2016.

RODRIGUES, N. Educação: da formação humana à construção do sujeito ético. Educação e sociedade. Vol. 22. no. 76. outubro 2001.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em Educação Ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Orgs.). Educação Ambiental - pesquisas e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAUVÉ, L. Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. Enseñanza de las ciencias, Vol. 28, n. 1, pág. 5-18, 2010.

SEESP. 2019 Apoiando o docente na sala de aula <<http://www.educacao.sp.gov.br/caderno-professor#conteudo>>. Acesso em 31 de março de 2019.

SEESP. 2018 Base para cinco mil escolas: Currículo do Estado de São Paulo constitui orientação básica para o trabalho do professor em sala de aula. <<http://www.educacao.sp.gov.br/curriculo>>. Acesso em 31 de março de 2019.

SEESP s/d. Escola de tempo integral. Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/escola-tempo-integral>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2019.

SILVA, A. P. F. Reprovados, indisciplinados, fracassados: as micro-relações de insucesso escolar na perspectiva do “aluno problema”. PUC/SP, 2009. 446 p. Tese (Doutorado).

TEROSSI, M. J.; SANTANA, L. C. Pedagogia de Projetos: uma alternativa viável para a Educação Ambiental? Educação: Teoria e Prática –Vol. 21, n. 37, jul/set-2011

THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Cortez, 2008.

TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa-ação: compartilhando saberes; pesquisa e ação educativa ambiental. In: FERRARO JUNIOR, L. A. Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. (Org.) Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

TOZONI-REIS, M. F. C. Prefácio: transgredindo e reinventando. In: DICKMANN, I.; BATTESTIN, C. (org.). Educação ambiental na América Latina. Chapecó: Plataforma Acadêmica, 2018. p. 4-6.

TOZONI-REIS, M. F. C. Sobre educar e transgredir. Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 1, p. 3-4, 2019.

VALENTI, M. W. Como elaborar projetos de educação ambiental que de fato coloquem a teoria em prática. FubáZINE, maio 2019. Disponível em: <<https://www.fubaea.com.br/post/elaborar-projetos-de-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental>> Acesso em 22 de maio de 2019.

ANEXO 1 - Documento “La meta global de la EEPE: El rescate” analizado no presente trabalho. A presente lista de metas é parte dos materiais distribuídos pelos praticantes da IIPE nas oficinas de formação na América Latina.

La meta global de la EEPE: El rescate

- a. Rescatar la curiosidad del niño y su resultado, el descubrimiento propio
- b. Rescatar el punto de vista del niño de X años
- c. Rescatar el punto de vista local, no global (NO a la globalización, SÍ a la "localización")
- d. Rescatar el conocimiento y comprensión de la historia natural del entorno
- e. Rescatar el conocimiento, comprensión y apreciación de la historia social/cultural del entorno
- f. Rescatar la autoconfianza de pensar y cuestionar independiente, profunda y críticamente
- g. Rescatar la habilidad de aprovechar la reflexión objetiva y cuidadosa para generalizar desde la experiencia puntual (los hallazgos directos) hasta las cuestiones más amplias
- h. Rescatar la autoconfianza de poder evaluar las decisiones alternativas de acciones y actividades, y seguir tomando la decisión después
- i. Rescatar el manejo local de la conservación local y regional

APÊNDICE A - Esquematização das anotações feitas no caderno de campo sobre os encontros 1 a 25 com professoras/es da escola PEI.

Apresentação da proposta – 04-9-2014 - Encontro 1

professoras/es reunidos em ATPC de área.

Convite a participarem de oficinas de IIPE, durante as próximas semanas e os próximos anos.

Próximo encontro saberíamos se a proposta havia sido aceita pelo grupo.

Observações oficina IIPE 30-09-2014 - Encontro 2

Apresentação da IIPE pelo prof. G às/os professoras/es participantes.

Profa. D lembrou da atividade do caderno do aluno do 6º ano com visita ao jardim, tomada de medidas.

Prof. E comentou que o que o prof. G estava chamando de conceito de fundo, as/os professoras/es chamam de conhecimento prévio.

Prof. F contribuiu com alguns conceitos da física aos exemplos de Perguntas mencionados pelo prof. G.

Profa. A lembrou que a IIPE é semelhante à metodologia mão na massa e Experimentoteca.

Prof. G comentou sobre a solicitação da O de desenvolvermos uma avaliação e reformulação dos kits da experimentoteca.

Observações oficina IPE 07-10-2014 – Encontro 3

Prof. G recordou-nos das 4 condições para elaborar a Pergunta e fomos ao pátio para que as/os professoras/es formulassem Perguntas:

Autoras/es	Observação (consequência)	Comparação (causa)
K/D/L	% de cobertura de grama	Em áreas que passam a maior parte do dia na sombra e áreas que passam a maior parte do dia expostas ao sol?
A/J	Umidade do solo	Onde tem mais folhagem fazendo cobertura ou onde tem menos cobertura? Área com folhas ou áreas sem folhas?
M/N/I	Percepção das pessoas	Áreas com lixo e áreas sem lixo na floreira do jardim da escola?

Observações oficina IPE 11-11-2014 – Encontro 4

Da sala das/os professoras/es fomos ao pátio com parte das/os professoras/es.

Reunimo-nos no passeio onde há bancos.

Um das/os professoras/es (J estava fumando), ao terminar de fumar desceu para jogar a bituca, os colegas questionaram se ele não jogaria ali na floreira, ele respondeu que já havia jogado ali, que eventualmente o faz, mas não o faria.

O prof. G explicou a atividade que seria desenvolvida, às/aos professoras/es presentes, com base no material impresso que havíamos elaborado, os demais professoras/es chegaram nesse meio tempo; alertou para o fato de que os líquens não deveriam ser contabilizados.

Dirigimo-nos ao pátio do estacionamento, professoras/es em duplas, para fazer as observações e tomar as medidas.

Havia duplas empenhadas e duplas cansadas (mais de 50, várias, só tem um tipo, aqui não tem nenhum).

Acompanhei as professoras ... e ... (está a um ano da aposentadoria). Elas mediram a CAP e uma contou quantos tipos diferentes de epífitas enquanto a que ficou encarregada de contar os indivíduos estimou que houvesse mais que cinquenta. Disse a ela que os outros grupos trariam números de indivíduos... Ela tentou contar.

professoras/es de outra dupla perguntaram se deveriam contar o bolor branco sobre as folhas e frutos nas árvores do estacionamento, ao que respondi que não, por serem fungos.

Dirigimo-nos ao outro pátio.

Algumas professoras manifestaram o desejo de não subir o barranquinho, alegando que não conseguiriam, mas conseguiram.

Uma professora disse que não havia epífitas sobre a árvore escolhida, mostrei algumas e a dupla contou.

O prof. G notou que uma dupla havia respondido que tinha vários indivíduos sobre a árvore que tinham observado e as alertou que “várias” não valia e sugeriu que retornassem à árvore observada para recontar.

O prof. G perguntou como as/os professoras/es estavam lidando com os musgos e estes responderam que não os estavam contando.

Terminadas as observações, fomos para a sala do prof. E.

Ali o prof. G explicou que construiriam uma tabela coletiva e que seria necessário calcularmos a área da circunferência a partir de seu perímetro. Mostrou a fórmula e pediu que as duplas fizessem o cálculo.

A dupla J e ... já havia calculado no pátio e discutia os resultados encontrados e possíveis explicações.

E calculou enquanto A olhava material emprestado pelo prof. G.

Notei que nas duplas não houve colaboração para o cálculo: enquanto um calculava, o outro fazia outra coisa.

Observações oficina IPE 18-11-2014 – Encontro 5

Na sala do prof. E, o prof. G colou um cartaz com a tabela de resultados das observações, para que as duplas preenchessem com os dados coletados no pátio da escola.

Alguns professoras/es demoraram a chegar à sala e a organizarem-se para cumprir a tarefa.

A dupla E e A percebeu que não havia contado o número de indivíduos e retornou ao pátio.

A profa.H não conseguia entender as anotações do prof. I e precisou ir buscá-lo para transcrever os dados para a tabela (“vou buscar aquele retardado”).

As profas. B e D (estava sem os óculos, não enxergava nada...), que não estiveram presentes ao último encontro, inteiravam-se da atividade lendo o material. O prof. G explicou a profa. B o que havíamos feito.

Com base na tabela preenchida, o prof. G solicitou que elaborassem dois gráficos e, para tal, disponibilizou papel, canetas e régua.

Pedi dois voluntários (que não fossem professoras/es de matemática) para a tarefa e não os obtive (não pareciam à vontade).

Indicou então que se formassem dois grupos, designando quais professoras/es/as seriam do grupo 1 e quais seriam do grupo 2. Foi prontamente atendido (efeito de diluição, menor exposição?).

Um dos grupos faria o gráfico das áreas de secção transversal das árvores pelo número de tipos de epífitas.

O outro grupo faria o gráfico das áreas de secção transversal das árvores pelo número de indivíduos encontrados sobre elas.

No grupo que elaborava o gráfico das áreas de secção transversal das árvores pelo número de tipos de epífitas, trabalhavam sobre o gráfico apenas duas professoras/es (E e J, preparando os eixos); posteriormente, o prof. E, dirigiu-se à tabela e, sozinho, elaborou uma escala e fez cálculos para, posteriormente, plotar os pontos. Enquanto isso, o prof. J conversou com o prof. G sobre a pós graduação em Ciências Ambientais pelo PPGCAm. Não houve tempo suficiente para que concluísse o gráfico.

No grupo que elaborava o gráfico das áreas de secção transversal das árvores pelo número de indivíduos encontrados sobre elas houve maior participação. Conversavam entusiasmadamente sobre diversos assuntos enquanto desenhavam os eixos e decidiam pela escala que seria adotada. Todos participaram da divisão do eixo x que representaria a área. O prof. K? plotou os pontos, auxiliado pela profa.H e pelo prof. I que adequavam os valores da tabela à escala adotada. O gráfico foi concluído.

Despedimo-nos combinando nos reencontrar na próxima terça-feira.

Observações oficina IPE 25-11-2014 – CANCELADO

Observações oficina IPE 17-03-2015 – Encontro 6

Professoras/es presentes: C, D, E, A e B

O prof. G explicou rapidamente ao prof. C o que é a IIPE e a atividade que vínhamos desenvolvendo ano passado.

Retomamos a confecção do gráfico de área por número de espécies e o analisamos:

- no jardim observa-se a relação de quanto maior a área, maior o número de espécies.

- no estacionamento não há padrão.

Poderíamos levar em consideração a natureza das cascas, chance de fixação das raízes.

Análise do gráfico número de indivíduos por área

- não há relação entre área e número de indivíduos mas o gráfico mostra que no estacionamento há maior número de indivíduos que no jardim. Talvez porque no estacionamento as árvores estão mais espaçadas e há mais luz.

- “não depende do observador?”

- “diferentes olhares de biólogo, físico, matemático.

- sugeriram que pudessem ser feitos outros tipos de gráficos.

Sugestão de próxima indagação: há maior incidência de luz entre os galhos nas árvores do jardim ou do estacionamento?

Sobre as árvores do estacionamento e do jardim, notaram que havia uma ocorrência que destoava do padrão em cada ambiente.

Por que no estacionamento tem mais indivíduos que no jardim?

- luz

- vento; passarinho (como as sementes chegam?)

- mais folhas, menos epífitas (sombra)

- seca/chuva

- competição por recursos

- altitude, umidade

- registro fotográfico dos tipos

- as três que tem em uma são as mesmas três que tem em outra?

- artes: desenho/pintura

- rugosidade do tronco
- tronco ou galhos

Observações oficina IPE 24-03-2015 – Encontro 7

Breve diálogo sobre limites e potencialidades, com base na experiência até agora:

- tem que ser mais objetivo/dispersão no ambiente
- comandas têm que ser realizadas na sala de aula
- mais voltada para o ensino médio ou prática com 15 alunos
- iniciação científica
- dificuldade para estabelecer diálogo organizado
- “A metodologia, se der para adequar à idade, é válida, é bem rica, mas o difícil é organizá-los.”
- Campo, plantas, animais, temperatura do ambiente
- roteiro com 9-10 perguntas
- Começar com algo bem simples, uma pergunta.
- “arrancam amostras”, 38 alunos de 10-11 anos, “pauzinho vira cutuquinho”, para coleta de solo.
- treino, educação
- começamos com uma pergunta, terminamos com várias outras... prefiro diálogo.

Nessa atividade:

- Área de ciências
- matemática: gráficos
- artes: desenhos
- história: B - parquinho aterrado, roda-roda, das árvores não se lembra, formigueiro gigantesco.
- Nas aulas de física, hoje, há mais diálogo.

Observações oficina IPE 31-03-2015 – Encontro 8

Analisamos algumas perguntas, indicando o que estaríamos medindo (variável dependente, consequência) e o que estaríamos comparando (variável independente, causa?!)

	medindo	comparando
1	Número relativo de plantas doentes	Plantas que crescem ao sol e à sombra
2	Tempo de vida	Plantas que crescem ao sol e à sombra
3	Tempo de vida	Plantas com folhas grossas e plantas com folhas finas
4	Umidade do ar	Trechos distantes ou próximos de riachos e trechos com pouca e muita abertura
5	Tipos e quantidade de bichos vivos	Chão da floresta e chão no pátio da escola
6	Quantidade e tipos de cheiros	Caminhada na floresta e no pátio da escola
7	Compactação do solo	Centro da trilha e diferentes distâncias do centro da trilha
8	Velocidade de decomposição de folhas mortas	Locais secos, mais longe dos rios, e locais úmidos, mais próximos aos rios
9	Desempenho acadêmico	Estudantes que leem com maior ou menor frequência
10	Peso das batatas	Peso de batatas mergulhadas em soluções de diferentes concentrações

D sugeriu ainda formularmos questões que envolvessem umidade do solo, epífitas e endemismo.

Prof. G pediu às/aos professoras/es que pensassem, para dialogarmos no encontro seguinte, sobre:

- limites e potencialidades da IIPE.
- em diferentes disciplinas que poderiam ser exploradas pela atividade das epífitas
- pensar em uma pergunta.

Percebemos alguma dificuldade para as/os professoras/es distinguirem medidas de comparações.

Observações oficina IIPE 7-04-2015 – Encontro 9

Com folhas/sem folhas

Plano/inclinado

Tempo que leva para percorrer determinada distância (a distância é sempre a mesma).

Formigas carregando plantinhas x formigas por 2 minutos de observação

Sugestão

E: observação de formigas com folhas e sem folhas que passam por um transecto e associação a herbivoria (não “fechou” a pergunta).

Profa. B, apoiada por D e A, achou “impossível que alunos de 6º. Ano observem “formiguinhas”.

Como varia a temperatura sob as árvores do estacionamento/jardim e na quadra descoberta? Resposta não pode ser óbvia.

B: vai pensar alguma coisa, para a próxima semana, relacionada ao conteúdo da 2ª. Série do EM.

Dengue: levantamento das séries com mais casos?

Tipos de música 2os. X 6os. Anos

Observações oficina IPE 28-04-2015 – Encontro 11

B

Como varia a porcentagem de respondentes que conhecem cada banda selecionada, das décadas de 60 e 70, entre mães/pais, professoras/es e estudantes?

Abba Queen Beatles

Prof. G sugeriu quantificar o número de ... que conhecem 1 grupo, 2 grupos, mais de 2 grupos.

Profa. B disse que gostaria de contabilizar quantos conhecem cada banda. Perguntou se a opinião dela valia de alguma coisa.

Gráfico de barras: mães/pais/estudantes/professoras/es; bandas

- O que compara? Qual o conceito de fundo? Diferentes gerações.

- Por que surgiram esses dados? Por que conhecem mais tal banda e menos a outra?

Guia IPE

Planejar ação

1. Revisão da pergunta da B
2. Como varia o percentual de respondentes que conhece cada grupo selecionado das décadas de 60q70 comparando alunos dos 6ºs e 7ºs anos que não fazem a eletiva, os mães/pais das/os estudantes que fazem a eletiva e as/os professoras/es e equipe gestora que não participam da eletiva na EEISOR?

Variável resposta: % de respondentes

D

Como varia o crescimento e a cor das plantas da mesma espécie em terrários expostos a luz solar e em terrários cobertos por TNT escuro na sala de ciências da EEISOR no outono de 2015?

Comparação: na luz e no escuro

Medindo: altura e cor das plantas

Unidade de comparação: um terrário.

Observações oficina IPE 05-05-2015 – Encontro 12

Pergunta do C – email

Roteiro da atividade da B

Observações oficina IPE 12-05-2015 – Encontro 13

Ação da D

- alunos montaram terrários

Apenas 4 vasos de uma espécie, 2 vasos de outra, 2 vasos de outra. Optamos por comprar 6 mudas de uma espécie (com folhas variegadas), para manter 3 no escuro e 3 no claro, talvez sem transplantar. Conversamos, D, A, E e eu.

Próxima terça 19/5 às 13:45 acompanhar D

Não elaboramos questões para a reflexão

Pensamos na tabela para coleta de dados

amostra	data	Comprimento/altura	cor
1			
2			

3			
4			
5			
6			

6- maneira de medir régua do solo até folha mais alta

Observações as terças e sextas por... 2 meses?

Uma única sala de sexto ano

Cor?

7- 3 vasos à luz, 3 vasos no escuro (anotar crescimento e cor), 2 vezes por semana.

Observações oficina IPE 19-05-2015 – Encontro 14

Tabela/gráfico/questões de reflexão - D – experimento luz

Reflexão

As atividades que vimos preparando são muito semelhantes àquelas que já desenvolvem. Há problemas? Não. “Não podemos fugir do currículo”. Se for só novidade, depois não conseguem aplicar.

Rotina deles falta tempo, muito trabalho. Plano/ Guia/ Diário de bordo. 26 aulas/semana, no máximo 28ª/sem, porém substituem ao colegas quando se ausentam.

D doente: coriza, forte dor de cabeça. Ia substituir o I no 1C (“enfrentar o 1C”) mas pediu que o E fosse...

Importância das perguntas que guiam a reflexão.

Se for muito óbvio, que no escuro vão morrer, perguntar quanto tempo demora para haver diferença e por que.

Observações oficina IPE 26-5-2015 – Encontro 15

Atividade da luz da profa. D

2/6 medição altura/observação do aspecto

Observações oficina IPE 2-06-2015 – Encontro 16

8 meninos, 21 meninas: 3 tentativas cada, média. Reflexo para pegar a régua.

Senso – todos foram medidos

Amostragem – quanto maior a amostra, mais precisa a média

E: experimento – computador vê tempo de resposta

Como varia a aceleração de um corpo em diferentes ângulos de inclinação?

Água em canaleta

Skate em rampa

Lousa atividade crescimento das plantas: 1,2,3 crescimento, caídas, menos saudáveis; 4,5,6 maior crescimento, mais saudáveis, mais pigmento.

9/6/15 – Atividade profa. D 6º. BB

Aspecto

LUZ: maiores, crescendo bastante, firmes, bem saudáveis, bem verdinhas.

ESCURO: caídas, fracas, um pouco mortas, folhas estão secando e caindo, murchas, verde musgo, escuras, galhos quebrados.

Pílulas – tempo para a reflexão.

Eletiva iniciação científica

Apesar de 9 horas, não há tempo para planejar

É a metodologia científica

Alturas (cm)

Amostra/data	26/5	2/6	9/6
1	27,4	28,5	28,6
2	26,0	26,4	27,5
3	27,8	28,0	29,5
4	24,5	27,1	25,7
5	25,7	26,1	26,7
6	26,4	27,1	26,9

Observações oficina IPE - 9-06-2015 – Encontro 17

E: Como varia o tempo de percurso de um corpo em um plano inclinado em diferentes ângulos, utilizando o equipamento denominado “plano inclinado” no laboratório de física na EEISOR?

1- Revisão da pergunta

2- O que observando medimos: tempo

O que comparamos: diferentes ângulos de plano inclinado – quais seus níveis: 30° , 45° e 60°

3 – unidade independente de comparação: cada lançamento do corpo (3 lançamentos por ângulo, calcular média)

4- Distribuição da unidade de resposta no tempo e espaço: 3 lançamentos seguidos no mesmo ângulo ou intercalar lançamentos em diferentes ângulos) e fazer média aritmética e gráfico.

7- natureza específica: unidades de medidas de ângulos e de tempo

Reflexão: comparar com a literatura, com os cálculos, equação.

Se variou, por que?

Onde este fenômeno está presente no cotidiano?

E no campo?

Observações oficina IPE - 23-06-2015 – Encontro 18

A – pergunta: Experimento

Saco de papel, saco de plástico

Como varia o crescimento (área de cobertura) de bolor em pedaços de pão colocados em diferentes condições de luz e umidade?

Claro seco

Escuro seco

Claro úmido

Escuro úmido

Semente de alpiste

Massa inicial da semente

Massa e comprimento da folha

Algodão por baixo e papel de filtro por cima

Potes com cobertura de papel vegetal, pardo, sulfite, celofane amarelado, sobre filme de PVC

Observações oficina IPE - 4-08-2015 – Encontro 19

Gráficos do trabalho da B e de seus alunos

- indicação de com que séries selecionariam para trabalhar.
- sentidos (câmara escura)
- astronomia
- abertura ou fechamento

B: “É diferente para mim, vou aprender bastante coisa, então eu gosto!”

Músculos, ossos, sensações do corpo, calor, suor, estímulos do ambiente, cheiros texturas.

Comparações ambiente urbano e natural.

Grupos com temas diferentes → apresentação

Observações oficina IPE - 11-08-2015 – Encontro 20

B e C: que aspectos avaliar para discutir limites e potencialidades de uma proposta-pedagógica?

Data da visita ao cerrado: 24/9 pela manhã

Avaliação

Atividade D

Atividade comparando cerrado e pátio da escola

_ Se a indagação é significativa, se a situação problema contempla essa ideia.

Para quem? De que ponto de vista? Proposta (currículo), professor, aluno?

- amarrados no currículo/habilidades e competências

(se a partir da pergunta consegue despertar o interesse do aluno, se houve aprendizagem, se nós ficamos satisfeitos com o desenvolvimento e se a pergunta, ao chegar ao final, ou no meio, poderia ter sido diferente.

Resultado: - aprendizagem (% dos que conseguiram), - envolvimento

- se houve dificuldades? Quais foram?
- Se houve dificuldades? Quais foram?
- relação com o conteúdo que está sendo trabalhado

- tema plantas já é do cotidiano, refletindo menor grau de dificuldade → gera mais interesse que uma coisa abstrata

- prática x teoria

→ até que ponto a prática ajudou a trabalhar/abordar a teoria

Todos presentes

Cerrado: perguntas

Tato: dedos, costas, braços; comparar com a visão, cores, cheiros

Observações oficina IPE - 18-08-2015 – Encontro 21

Grupos no cerrado

Todos os grupos trabalham as atividades referentes a todos os sentidos mas 1 equipe compila dados sobre cada sentido

Observações oficina IPE - 25-08-2015 – Encontro 22

Dificuldade com o gráfico: complexidade. Em certo momento já não sabiam referentes a que eram aqueles pontos. (referente a plantas na luz e escuro?)

Cerrado: 24/9

Comparar visão e tato→folha parece áspera? É áspera?

Rinite e sem rinite

Cerrado e escola: sons, cheiro (suor, comida, folhas, umidade), agradável x desagradável, grau de sofisticação

Como variam os tipos de cheiros agradáveis e desagradáveis nos ambientes da escola e no cerrado da ufscar?

Tipos de cheiro

tipos de som

Lista

agradável, desagradável.....lista

Pássaros ou diferentes tipos

Sons em dois locais na trilha

- próximo à recepção

- perto da água

Em um mesmo local todos experimentam com venda e sem venda

- olho aberto descrevendo sons e registrando
 - vendado e não vendado, contando número de sons e depois invertendo.
- depois descrever a percepção com venda e sem venda

Observações oficina IIPE - 1-09-2015 – Encontro 23

Reflexão: descrever crescimento, aspecto

Mais perguntas e mais diretas, não houve conclusão

Ao socializar: ler respostas é diferente de apresentar aos colegas, ouvirem a resposta

Observações oficina IIPE - 15-09-2015 – Encontro 24

Elaboração de roteiro para o cerrado

Observações oficina IIPE - 22-09-2015 – Encontro 25

Preparativos para visita ao cerrado

- desenho das/os estudantes de um ambiente e descrição

Lanche, água, protetor, boné, repelente

Desenhos: lápis e lápis de cor

pranchetas

APÊNDICE B - Perguntas elaboradas pelas/os educadoras/es da escola EE, durante as oficinas de IIPE.

ESCOLA EE – IIPE - tema: Resíduos

Perguntas:

- 1- Como varia o volume de água desperdiçada ao beber água em torneiras com e sem botão de acionamento de água?

O desperdício de água é, hoje em dia, uma preocupação de todas as pessoas. Uma das medidas encontradas para diminuí-lo é a substituição de torneiras com registro por torneiras com botão de acionamento. Será que quando usamos as torneiras com botão de acionamento realmente utilizamos menos água do que quando abrimos e fechamos o registro?

- 2- Como varia a massa de resíduos recicláveis e não recicláveis na sala de professoras/es, na sala do grêmio, nos corredores e na área da merenda após o intervalo?
- 3- Como varia a quantidade de embalagens de alimentos, industrializados ou preparados em casa, encontradas nas lixeiras após o intervalo nos períodos da manhã, tarde e noite?

O lanche que crianças e adolescentes levam para a escola pode ter sido comprado pronto ou preparado em casa. Considerando que o “comprado pronto” é aquele produto que simplesmente pegamos no armário ou na prateleira do mercado e colocamos na mochila para consumir na escola e que o “preparado em casa” é aquele que preparamos a partir dos produtos que pegamos nas prateleiras do mercado, qual deles resulta em maior produção de lixo? Há diferenças entre o tipo de material que embala cada um deles? As embalagens de um tipo de lanche são mais fáceis de reciclar que outras? Há diferença no tipo de lanche preferencialmente consumido por alunos dos três períodos nesta escola?

- 4- Como varia a quantidade de resíduos recicláveis separados antes e depois do início do projeto de gerenciamento dos resíduos sólidos? Entrevistas com as funcionárias da limpeza?

5- Como varia a eficiência do descarte seletivo de resíduos sólidos nos diferentes ambientes da escola (na sala do grêmio, nos corredores, na área da merenda, na sala das/os professoras/ES)?

A separação (descarte seletivo) do lixo vem sendo incentivada para que sua reciclagem seja favorecida. A reciclagem, além de diminuir a extração de matéria prima para produção de bens de consumo, diminuindo a quantidade de lixo a ser encaminhado a aterros sanitários, diminui a demanda por áreas para destino de lixo. Há, nesta escola, um projeto que prevê a separação de resíduos para encaminhamento à coleta seletiva e reciclagem. Será que as pessoas na escola estão percebendo a importância dessa separação e da reciclagem e colaborando com ela? Será que as pessoas que frequentam diferentes ambientes na escola prestam mais ou menos atenção a esse descarte seletivo? Se há diferenças, em que ambientes as pessoas prestam mais atenção a isso? Na sala do grêmio, nos corredores, na área da merenda, na sala das/os professoras/es?

6- Como varia o número de descargas dadas nos banheiros masculino e feminino em uma manhã?

Chamamos de saneamento básico a chegada de água tratada aos estabelecimentos e a posterior coleta e encaminhamento do esgoto ali produzido. Para termos uma ideia da quantidade de água que é utilizada para carrear fezes e urina da nossa escola, que tal verificarmos se há diferença entre a quantidade de água usada para este fim nos banheiros femininos e masculinos?

7- Como variam o uso da água e o saneamento básico no feudalismo, nos impérios romano e bizantino e nos tempo atuais? Pesquisa bibliográfica

8- Como varia o tipo de lixo mais abundante na escola e no feudo?

Diferentes épocas, diferentes formas de organização social, de produção e consumo, diferentes hábitos... vamos comparar que tipos de lixo eram produzidos em maior abundância nos feudos com o que produzimos na escola?

9- Como varia a quantidade de resíduos orgânicos após a merenda em dias em que são servidos e?

Há alimentos que agradam mais aos adolescentes que outros. Será possível notarmos essa diferença quantificando os resíduos orgânicos após a merenda nos dias em que são servidos..... e?

10- Como varia o gasto de água em diferentes ambientes: cozinha, banheiros e jardim?

(sugerir medidas para diminuir o consumo, realizar estimativas de consumo pré e pós ação)

Será que algumas das atividades na escola consomem mais água que outras? Haverá diferença entre a quantidade de água utilizada na cozinha, nos banheiros ou no jardim?

11- Geração e reuso de água cinza: Como varia a quantidade de água cinza produzida nos banheiros e na cozinha?

A água cinza é aquela que é coletada pelos ralos das pias e tanques num estabelecimento. Ela pode ser reaproveitada, por exemplo, nas descargas dos sanitários. Será que a geração de água cinza é maior nos banheiros que na cozinha da escola?

12- Como varia a produção de resíduos em países capitalistas e socialistas? Pesquisa bibliográfica

Será que países com diferentes posições político-econômicas produzem resíduos de maneira semelhante? Que tal compararmos os principais resíduos em países socialistas e capitalistas?

13- Como varia a quantidade de água que as/os estudantes bebem na escola nos períodos matutino, vespertino e noturno? Saúde

Estudantes pedem para ir beber água muitas vezes durante o período em que estão na escola. Existe um momento na manhã ou na tarde ou na noite em que estudantes consumam mais água?

14- Como varia a quantidade de alunos que enchem garrafinhas antes, durante e depois do intervalo? Saúde

Será que estudantes bebem mais água direto do bebedouro ou enchem suas garrafinhas para consumirem depois? Vamos comparar?

15- Como varia a quantidade de estudantes que lavam ou não lavam as mãos antes da merenda?

Há uma pressa para a fila da merenda em função da curta duração do intervalo e da possibilidade de ficarem sem comida. Será que estudantes se lembram de lavar as mãos antes de se alimentarem na hora do intervalo? Vamos comparar quantas/os lavam as mãos antes de comer e quantas/os não lavam?

16- Como varia a necessidade de uso de sabonetes nos banheiros entre meninos e meninas? Entrevistas

Sabemos que é preciso higienizar as mãos após usar o sanitário. Há sabonetes nos banheiros? Será que meninas e meninos sentem falta de sabonete no banheiro? Vamos comparar?

17- Como varia a participação de meninas e meninos nas aulas de educação física nos jogos de futebol e de voleibol? (foge do tema!)

18- Como variam as doenças relacionadas à falta de saneamento básico no período.... e nos dias atuais? A falta de saneamento básico aumenta a chance de ocorrência de algumas doenças. Será que no período havia maior ocorrência de doenças relacionadas a falta de saneamento básico que nos dias de hoje?

APÊNDICE C - Atividade dos sentidos desenvolvida na escola EE, adaptada a partir da atividade desenvolvida na escola PEI.

Escola EE - Atividade na Trilha do Cerrado 10/10/2017

Visão 👁️/Tato 🖐️

Pergunta: Como varia a percepção de textura ao olhar e ao tocar folhas de plantas no Cerrado e na Escola?

Conceito de fundo: Quando a gente olha consegue ter uma percepção, mas quando a gente toca tem uma percepção diferente.

Roteiro:

1. Escolha a folha de uma planta.
2. Olhe a folha verificando se há animais nela. Se houver, escolha outra folha.
3. A partir do olhar, dê uma nota de 1 a 4, onde 1 é muito liso como a tela do celular e 4 é áspero como uma lixa de unha. Anote na planilha.
4. Agora toque a mesma folha com as pontas dos dedos e dê uma nota de 1 a 4, usando a mesma escala. Anote na planilha.
5. Repita os passos 1 a 4 em cinco plantas de tipos diferentes.

folha	VISÃO 👁️	TATO 🖐️
a		
b		
c		
d		
e		

Escala: 1. muito lisa; 2. pouco lisa; 3. pouco áspera; 4. áspera

Cheiro 👃

Pergunta: Quais e quantos cheiros agradáveis e desagradáveis você percebe ao longo da trilha do cerrado e na escola?

Conceito de fundo: Alguns ambientes têm mais cheiros do que outros. Às vezes não prestamos atenção em cheiros que são familiares.

Roteiro:

1. Em um ponto sugerido por sua/seu professora/professor, preste atenção nos diferentes cheiros que você consegue perceber durante 2 minutos.
2. Tente identificar “de onde vem” o cheiro percebido. Anote na planilha.
3. Tente associar o cheiro a algum cheiro que você já conhecia. Anote na planilha.
4. Avalie se o cheiro lhe parece agradável ou desagradável. Anote na planilha.
5. Repita os passos 1 a 4 em cinco pontos diferentes sugeridos por sua/seu professora/professor.

Som 

Pergunta: Quais e quantos tipos de sons agradáveis e desagradáveis você percebe ao longo da Trilha do Cerrado?

Conceito de fundo: Alguns ambientes têm mais tipos de sons do que outros. Às vezes não prestamos atenção em sons que ouvimos.

Roteiro:

1. Em um ponto sugerido por sua/seu professora/professor, preste atenção nos diferentes sons que você consegue perceber durante 2 minutos.
2. Tente identificar “de onde vem” o som percebido. Anote na planilha.
3. Avalie se o som lhe parece agradável ou desagradável. Anote na planilha.
4. Avalie se o som lhe parece grave ou agudo. Anote na planilha.
5. Repita os passos 1 a 4 em cinco pontos diferentes sugeridos por sua/seu professora/professor.


NA ESCOLA

Cheiro de que?	Agradável	Desagradável
Ponto 1  (escreva o nome do cheiro)		(faça um X)
CHEIROS P1 =	A1=	D1=
Ponto 2 		
CHEIROS P2 =	A2=	D2=
Ponto 3 		
CHEIROS P3 =	A3=	D3=
TOTAL GERAL=	A.TOT=	D.TOT=

Anotações:

**NO CERRADO**

Cheiro de que?	Agradável	Desagradável
Ponto 1  (escreva o nome do cheiro)	(faça um X)	
CHEIROS P1 =	A1=	D1=
Ponto 2 		
CHEIROS P2 =	A2=	D2=
Ponto 3 		
CHEIROS P3 =	A3=	D3=
TOTAL GERAL=	A.TOT=	D.TOT=

**NO CERRADO**

Som de que?	Agradável	Desagradável	GRAVE	AGUDO
Ponto 1  (escreva o nome do som)	(faça um X)			
SONS P1 =	A1=	D1=	G1=	AG1=
Ponto 2 				
SONS P2 =	A2=	D2=	G2=	AG2=
Ponto 3 				
SONS P3 =	A3=	D3=	G3=	AG3=
TOTAL GERAL=	A.TOT=	D.TOT=	G.TOT=	AG.TOT=

Anotações:



Som de que?	Agradável (A)/ desagradável (D)	Agudo (A)/ grave (G)
Ponto 1 		
Ponto 2 		
Ponto 3 		

Reflexão (textura, visão/tato): **Visão** /Tato 

1. Qual a importância de ter uma ideia da textura antes de tocar?
2. Como será que aprendemos a identificar texturas: com a visão ou já nascemos sabendo?

Reflexão (cheiros, cerrado/escola) 

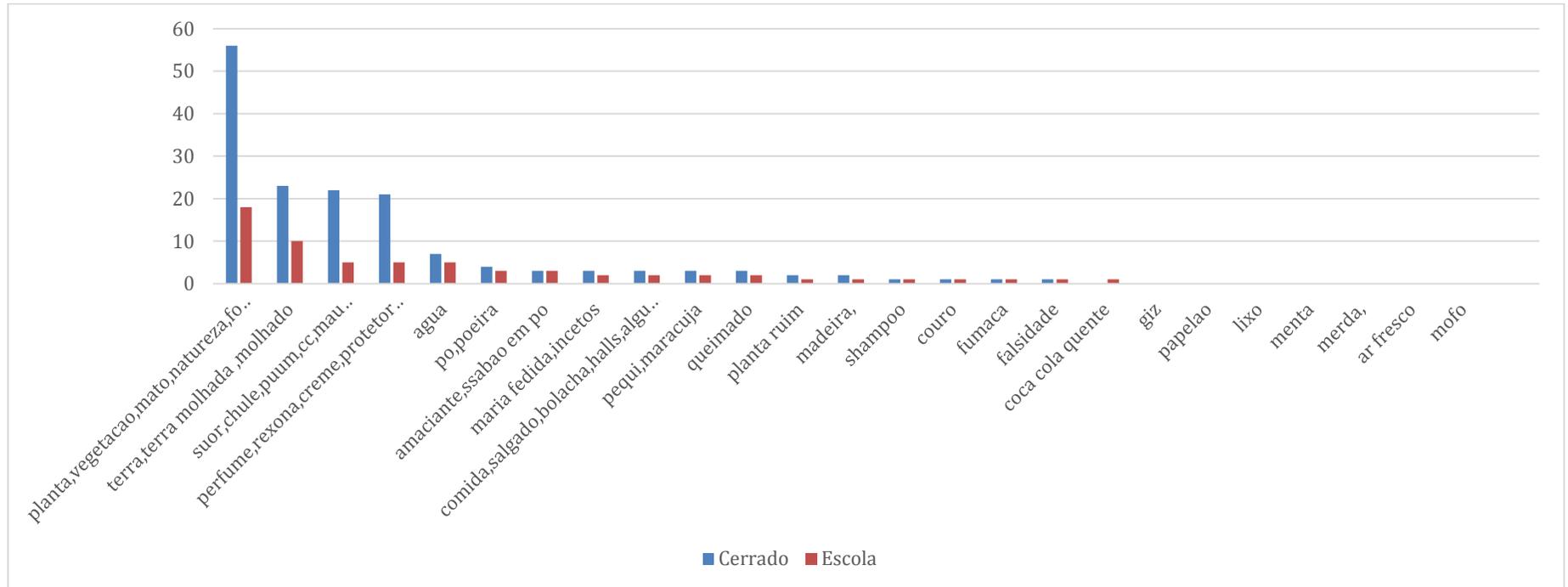
1. Os cheiros do cerrado são parecidos com os cheiros da escola?
2. Onde você encontrou maior variedade de cheiros?
3. No cerrado, o maior número de cheiros era agradável ou desagradável?
4. Na escola, o maior número de cheiros era agradável ou desagradável?
5. Quando você parou para prestar atenção nos cheiros percebeu cheiros que não conhecia?
6. Foi fácil ou difícil descobrir com que um cheiro se assemelha?
7. Você acha que no dia a dia nós prestamos atenção no cheiro? Por que?
8. Por que os cheiros poderiam ser importantes para nós?

Reflexão (sons, cerrado/escola) 

1. Os sons do cerrado são parecidos com os sons da escola?
2. Onde você encontrou maior variedade de sons?
3. No cerrado, o maior número de sons era agradável ou desagradável?
4. Na escola, o maior número de sons era agradável ou desagradável?
5. Quando você parou para prestar atenção nos sons percebeu sons que não conhecia?
6. Foi fácil ou difícil descobrir com que um cheiro se assemelha?
7. Você acha que no dia a dia nós prestamos atenção nos sons? Por que?
8. Por que os sons poderiam ser importantes para nós?

APÊNDICE D - Gráficos e respostas sobre sons e cheiros no cerrado e na escola, produzidos por estudantes da EE.

Atividades sobre CHEIROS – Escola EE



Atividades sobre SONS – Escola EE

Gráfico de sons no Cerrado

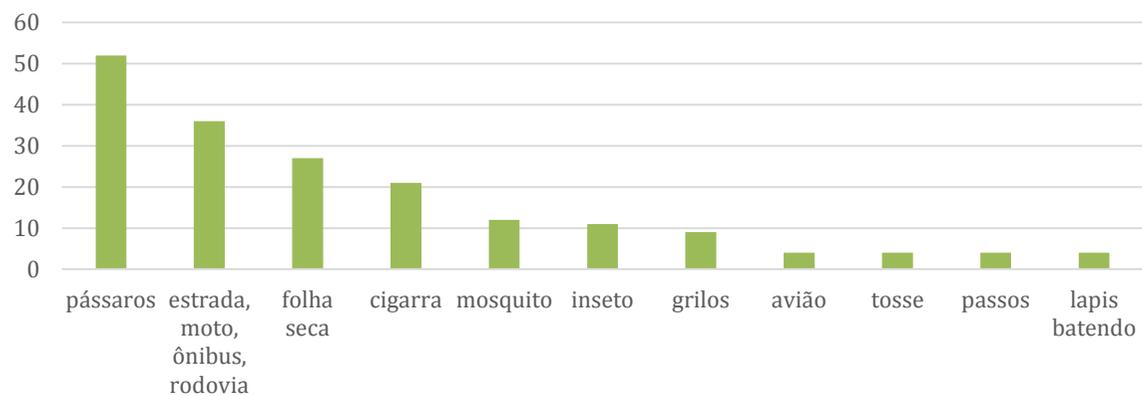


Gráfico de sons na Escola

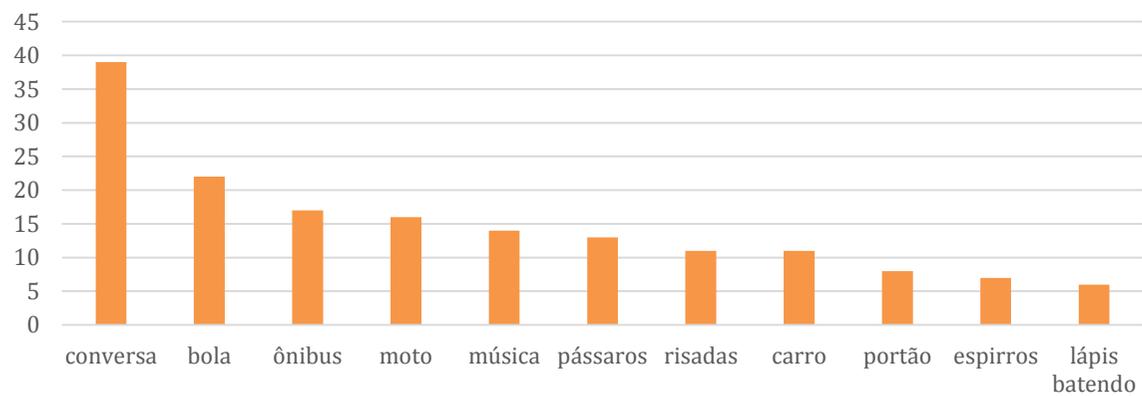


Gráfico de sons graves e agudos

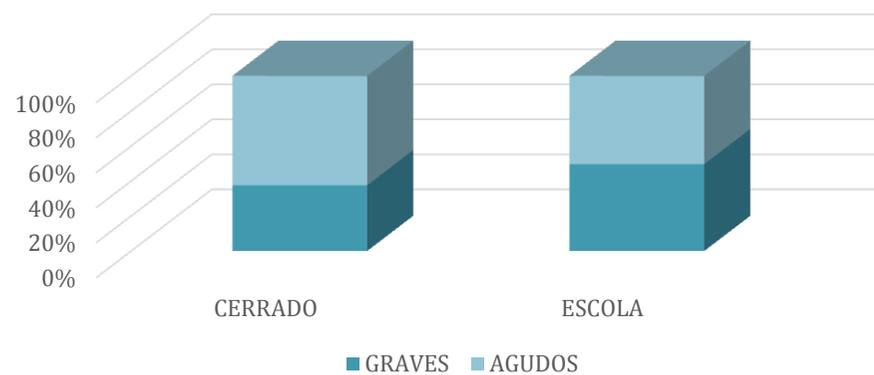
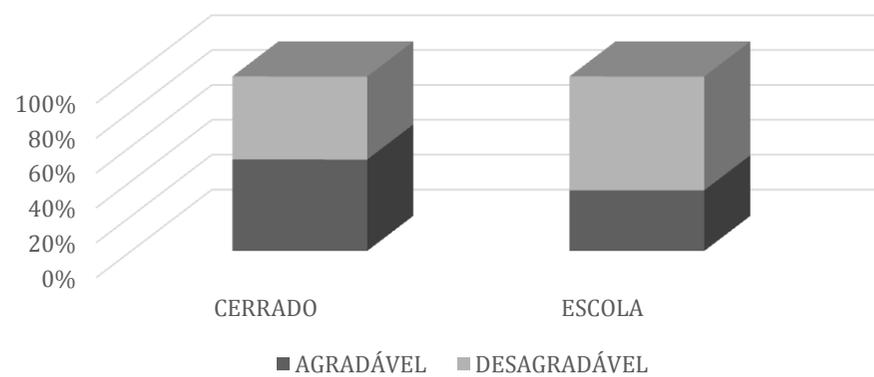


Gráfico de sons agradáveis e desagradáveis



REFLEXÃO

1- Os sons do Cerrado são parecidos com os sons da escola?

R: Alguns sons são semelhantes, porém é possível encontrar sons exclusivos de cada ambiente estudado.

2- Onde você encontrou maior variedade de sons?

R: Na escola há maior diversidade de sons, pois é um local com grande movimentação.

3- No Cerrado, o maior número de sons era agradável ou desagradável?

R: No Cerrado, há maior número de sons agradáveis, provavelmente porque são sons naturais.

4- Na Escola, o maior número de sons era agradável ou desagradável?

R: Na Escola, há maior número de sons desagradáveis, provavelmente porque são produzidos pelo ser humano, trazendo assim, certo desconforto.

5- Quando você parou para prestar atenção nos sons percebeu sons que não conhecia?

R: Sim, principalmente no Cerrado, porque havia sons de pássaros desconhecidos.

6- Foi fácil ou difícil dar um nome ao som?

R: Não foi muito difícil, mas havia sons desconhecidos que trouxeram mais dificuldades para nomeá-los.

7- Você acha que no dia a dia nós prestamos atenção nos sons? Por quê?

R: Não prestamos muita atenção nos sons, pois estamos distraídos com outras atividades.

8- Por que os sons poderiam ser importantes para nós?

R: Os sons são importantes para a nossa sobrevivência, nos ajudam a perceber possíveis situações de risco.