

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

PATRÍCIA PEREZ MACHADO

**RESSIGNIFICAÇÃO DE *HABITUS* A PARTIR DA FORMAÇÃO DE NOVOS
SENTIDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PSICANÁLISE FREUD-LACANIANA:
A FOTOSSÍNTESE COMO EXEMPLO PARA OS GUARANIS E KAIOWÁS**

**DOURADOS
2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

PATRÍCIA PEREZ MACHADO

**RESSIGNIFICAÇÃO *DE HABITUS* A PARTIR DA FORMAÇÃO DE NOVOS
SENTIDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PSICANÁLISE FREUD-LACANIANA:
A FOTOSSÍNTESE COMO EXEMPLO PARA OS GUARANIS E KAIOWÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Choiti Yamazaki

Coorientadora: Prof^ª Dr^ª Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki

**DOURADOS
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M149r Machado, Patricia Perez
RESSIGNIFICAÇÃO DE HABITUS A PARTIR DA FORMAÇÃO DE NOVOS SENTIDOS
NO ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PSICANÁLISE FREUD-LACANIANA: A FOTOSSÍNTESE
COMO EXEMPLO PARA OS GUARANIS E KAIOWÁS [recurso eletrônico] / Patricia Perez
Machado. -- 2024.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Sérgio Choiti Yamazaki.
Coorientadora: Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-Universidade Federal da Grande
Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Ensino de ciências. 2. Psicanálise. 3. Guarani/Kaiowá. 4. Habitus. I. Yamazaki, Sérgio Choiti.
II. Yamazaki, Regiani Magalhães De Oliveira. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



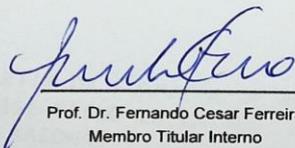
ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado APRESENTADA POR PATRICIA PEREZ MACHADO, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA".

Aos dois dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e quatro, às nove horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "**LIMITES E POSSIBILIDADES PARA RESSIGNIFICAÇÃO DE HABITUS A PARTIR DA FORMAÇÃO DE NOVOS SENTIDOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS VIA PSICANÁLISE FREUD-LACANIANA : A FOTOSSÍNTESE COMO EXEMPLO**", apresentada pela mestranda Patricia Perez Machado, do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof. Dr. Sergio Choiti Yamazaki/UEMS (presidente/orientador), Prof. Dr. Fernando Cesar Ferreira/UFGD (membro titular interno), Prof.ª Dr.ª Elaine da Silva Ladeia/UFGD (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer à candidata e aos integrantes da banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada Aprovada. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

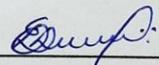
Dourados/MS, 02 de setembro de 2024.



Prof. Dr. Sergio Choiti Yamazaki
Presidente/orientador



Prof. Dr. Fernando Cesar Ferreira
Membro Titular Interno



Prof.ª Dr.ª Elaine da Silva Ladeia
Membro Titular Externo

(PARA USO EXCLUSIVO DA PROPP)

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Universo por ter tornado possível essa caminhada de muitas aprendizagens e ter me sustentado, dando forças para concluí-la.

Minha família, minha rede de apoio, sem vocês nada seria possível! Hieda e Haroldo (*In Memoriam*) contribuíram na missão de ajudar a cuidar dos meus pequenos quando estava ausente! E com muito afeto fizeram com que a minha ausência não fosse sofrida para eles. Obrigada pelo apoio! Agradeço por meus pais terem me trazido à vida. A minha mãe pelo amor incondicional e apoio em minhas escolhas.

Aos acadêmicos guaranis e kaiowás das ciências da natureza do *Teko Arandu*/FAIND que compartilharam comigo os conhecimentos tradicionais e tornaram possível a concretização dessa pesquisa. A história de vida de cada um é fonte de motivação e de aprendizagem na minha vida.

Agradeço à direção, administração, corpo docente e aos acadêmicos da Faculdade Intercultural Indígena - FAIND/UFGD, por ter me oportunizado momentos únicos de aprendizagem mediante a educação escolar indígena.

Agradecimento muito especial ao meu orientador, doutor Sérgio Choiti Yamazaki, um excelente professor e orientador que tem uma atenção, uma dedicação, um carinho ímpar. Obrigada pela paciência, por acreditar no meu potencial. Gratidão pelas orientações, discussão e contribuições preciosas na caminhada em busca da construção deste trabalho.

À querida Regiani Yamazaki, minha coorientadora, por clarear o meu caminho e dar suporte contribuindo na reflexão deste trabalho. Gratidão pela motivação, pela amizade. Sua dedicação, sua paixão pela educação nos inspira, nos move em busca do conhecimento.

Agradeço à banca examinadora, Prof.^a Dra. Elaine da Silva Ladeia e Prof. Dr. Fernando Cesar Ferreira, pelas contribuições que enriqueceram meu trabalho e pela generosidade em dividir muito dos conhecimentos e vivências que possuem. Esse contato só fez aumentar minha admiração.

E um obrigada com muito carinho ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFGD, o programa que me acolheu e abriu novos horizontes em minha caminhada docente, me impulsionando a ser uma professora melhor.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação citado pelos preciosos ensinamentos e sugestões de leituras. Sou extremamente grata por ter tido a oportunidade de aprender com vocês!

Aos meus colegas do curso de mestrado, por serem parceiros e colaboradores ao longo destes anos.

Ao Daniel Stockmann pelo companheirismo e por confiar em minha capacidade. Gratidão pelo apoio nos momentos de ansiedade ao decorrer da pesquisa.

À minha maior riqueza, Leandro e Leonardo. Agradeço pela dádiva de ser mãe de vocês! Um dia entenderão melhor minhas ausências! Mas fica registrado esse amor que é fonte de energia que move meu caminhar!

Gratidão!

RESUMO

Pesquisas sobre ensino e aprendizagem em ciências apontam dificuldades dos alunos para compreensão da Fotossíntese. Estas dificuldades refletem no desinteresse e conseqüentemente na relação do homem com as plantas. Assim, tendo o ensino deste tema como objeto de análise, este trabalho desenvolvido no Município de Dourados, Mato Grosso do Sul, por meio de atividades junto a colaboradores indígenas guaranis e kaiowás, acadêmicos da área de ciências da natureza do Curso de Licenciatura *Teko Aradu* da FAIND/UFGD – teve o objetivo de buscar elementos que possam sustentar estratégias de ensino para favorecer uma ressignificação do *habitus*, referente à noção de fotossíntese, e como esta se reproduz em sala de aula a partir da formação de novos sentidos. Com base na análise das respostas dos questionários e das entrevistas constatou-se que a concepção mais aceita dos participantes desta pesquisa é sobre um modo heterótrofo de vida vegetal, onde as plantas se alimentam através das raízes e consideram os sais minerais, a água, e o CO₂, alimentos da planta. Outra repetição presente no discurso dos licenciandos é a dificuldade em assimilar o processo de fotossíntese e respiração celular. Em relação à luz solar algumas concepções como fornecer vitamina D, proteína, calor, e ser necessária para planta enxergar foram relacionadas à sobrevivência da planta. Quanto ao conceito da fotossíntese o que se observa é a falta da complexidade do fenômeno nos discursos dos estudantes. Tendo como fundamento teórico a Psicanálise, dizemos que o sujeito da psicanálise é aquele dominado pelo inconsciente. E a linguagem, não é vista só como um instrumento de comunicação e transmissão de informações, mas como questão primordial da constituição do sujeito. Para Lacan (1998), o inconsciente é estruturado como linguagem, onde uma cadeia de significantes, um significante se relacionando com outro significante, constitui determinados significados. Dentro da abordagem psicanalítica levantamos a cadeia significante S2, o modo de ver dos discentes, que são externalizadas pela via da cultura e pela via da formação escolar, referente aos significantes mestres S1: planta, luz, sol, [do que] precisa e [o que] produz. Conhecer a interpretação dos sujeitos é condição necessária para identificarmos as lacunas, as faltas, o vazio que se faz presente na cadeia significante. Para tentar “preencher as faltas”, os discentes precisam ter acesso à teoria para entender o fenômeno. Portanto, por meio de narrativas, o discurso será movido em direção a internalização de novos significantes (S2), incorporando novos sentidos trazidos pela ciência. Espera-se que este trabalho contribua para reflexão sobre as possibilidades de suporte teórico da psicanálise para a prática educativa assim como para a educação escolar indígena.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Psicanálise. Guarani/Kaiowá. *Habitus*.

SUMMARY

Research on teaching and learning in science points to students' difficulties in understanding photosynthesis. These difficulties reflect on the lack of interest and consequently on the relationship between man and plants. Thus, with the teaching of this topic as the object of analysis, this work was developed in the Municipality of Dourados, Mato Grosso do Sul, through activities with Guarani and Kaiowá indigenous collaborators, academics in natural sciences from the Teko Arandu Degree Course from FAIND/UFGD. The objective of this research involves seeking elements that can support teaching strategies to favor a redefinition of the habitus, referring to the notion of photosynthesis, and how this is reproduced in the classroom based on the formation of new meanings. Based on the analysis of the answers to the questionnaires and interviews, it was found that the most believed preconception of the participants in this research is about a heterotrophic mode of plant life, where plants feed through their roots and consider mineral salts, water, CO₂ as plant food. Another repetition present in the students' speech is difficulty in assimilating the process of photosynthesis and cellular respiration. In relation to sunlight, some concepts such as providing vitamin D, protein, heat, and being necessary for the plant to see were related to the plant's survival. Regarding the concept of photosynthesis, what is observed is the lack of complexity of the phenomenon in the students' speeches. The subject of psychoanalysis is the one dominated by the unconscious. And language is not only seen as an instrument of communication and transmission of information, but as a primordial issue in the constitution of the subject. For Lacan (1998), the unconscious is structured like language, where a chain of signifiers, a signifier relating to another signifier, constitutes certain meanings. Within the psychoanalytic approach we raise the significant chain S₂, the students' way of seeing, which are externalized through culture and through school training, referring to the master signifiers S₁: plant, light, sun, needs and produces. Knowing the subjects' interpretation is a necessary condition for us to identify the gaps, the faults, the void that is present in the signifying chain. To try to fill the gaps, students need to have access to theory to understand the phenomenon. Therefore, through narratives, the discourse will move towards the internalization of new signifiers (S₂), incorporating new meanings brought by science. It is hoped that this work will contribute to reflection on the possibilities of theoretical support of psychoanalysis for educational practice as well as for indigenous school education.

Keywords: Science teaching. Psychoanalysis. Guarani/Kaiowá. Habitus.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Relação dos artigos analisados	57
Quadro 2 - Concepções alternativas identificadas nos artigos	60
Quadro 3 - Relação das dissertações analisadas	62
Quadro 4 - Significante S1: Planta	90
Quadro 5 - Significante S1: Sol	94
Quadro 6 - Significante S1: Luz	96
Quadro 7 - Significante S1: A planta precisa de - para fazer fotossíntese	100
Quadro 8 - Significante S1: O que a fotossíntese produz.....	103
Quadro 9 - Significante S1: Sobre a nutrição vegetal.....	105

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Micrografia da Folha de eloidea. Cloroplastos, organelas esverdeadas no interior das células vegetais.	53
Figura 2 - Espectro de absorção das clorofilas a e b	54
Figura 3 - Esquema representativo da fase clara da fotossíntese	55
Figura 4 - Fase clara e fase escura da fotossíntese	56
Figura 5 - Fotografia de estômatos na epiderme de uma folha	56
Figura 7 - Esquema representativo do Ciclo de Calvin-Benson.	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Questionário caracterização dos sujeitos da pesquisa.	80
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC – Agropecuária de Baixa Emissão de Carbono

BDTD- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

COP 26- 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática
CIMI - Conselho Indigenista Missionário
FAIND – Faculdade Intercultural Indígena
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBICT – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
LEDUC- Graduação em Licenciatura em Educação do Campo
MEC – Ministério da Educação e Cultura
NEM – Novo Ensino Médio
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGECMat – Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
SED/MS – Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul.
SEEG – Sistema de Estimativa de Emissão de Gases.
SEMED – Secretaria Municipal de Educação
SQ – Sequência Didática
TD – Transposição Didática
TEE – Territórios Etna educacionais
TLCE – Termo de Livre Consentimento Esclarecido
UCDB – Universidade Católica Dom Bosco
UFGD – Universidade Federal da Grande Dourados

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	12
INTRODUÇÃO	16
Então, por que ensinar fotossíntese para estudantes indígenas?	18
O Ensino de Fotossíntese	20

Objetivos da pesquisa	23
CAPÍTULO 1	25
REFERENCIAL TEÓRICO	25
Pierre Bourdieu	25
Sobre o conceito de <i>Habitus</i>.....	27
O senso comum sob a perspectiva do <i>habitus</i>	29
Sobre o conceito de Campo	30
Poder simbólico e Violência Simbólica	32
Primórdios da Psicanálise	33
Transferência.....	36
Outras contribuições da Psicanálise para o campo da Educação	39
Significante	44
A Fotossíntese e alguns conceitos	50
Pesquisas sobre as concepções alternativas sobre Fotossíntese.....	55
Teses e Dissertações sobre o Ensino de Fotossíntese	62
CAPÍTULO 2	70
METODOLOGIA DA PESQUISA	70
Contexto dos sujeitos da pesquisa e da Instituição	70
Natureza e tipo de pesquisa	74
Procedimentos de coleta de dados.....	75
Procedimentos de análise dos dados	80
Um breve perfil dos acadêmicos.....	81
CAPÍTULO 3	83
O QUE OS ACADÊMICOS GUARANIS E KAIOWÁS PENSAM SOBRE FOTOSSÍNTESE E ALGUNS APONTAMENTOS QUE CONTRIBUAM PARA O SEU ENSINO	83
Histórias guarani e kaiowá contada pelos acadêmicos relacionada às plantas	83
História da Gavira Pytã.....	83
História do Milho Branco	85
Mito do <i>Jakaira</i>, guardião de todas as plantas	87
Mito do Sol e da Lua.....	88
Sobre o que as plantas representam para a cultura guarani/kaiowá	89
Sobre a relação do sol com as plantas	93
Sobre a importância da luz para a planta.....	96
Os significantes nas narrativas que remetem à fotossíntese.....	100

Sobre o produto da fotossíntese:	103
CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110
ANEXOS	121
Respostas dos questionários sobre o que as plantas representam para a cultura guarani/kaiowá	121
Sobre a relação do sol com as plantas:	122
Questão 07 O que você acha que aconteceria com uma planta, dentro de alguns dias, colocada em um recipiente transparente fechado, que não entrasse ar, com a terra úmida e que recebesse a luz do sol? Explique:	125
Respostas	125

APRESENTAÇÃO

O curso de Ciências Biológicas sempre foi minha escolha por conta de ser a área de conhecimento da qual mais me identificava no ensino fundamental e médio. Muito da minha inspiração provém dos professores desta área durante a minha formação no ensino da educação básica. Outro agente influenciador eram as histórias do meu avô quando criança. Meu avô materno, era chefe do IBAMA, e todo fim de semana me surpreendia com uma nova história que envolvia o resgate de animais silvestres, e a proteção das matas de Mato Grosso do Sul. A paixão desse defensor da natureza era contagiante e inspiradora para qualquer criança. Concluir o curso de graduação foi uma vitória para mim, sendo o primeiro membro da família a realizar essa conquista, mas certamente o mérito só ocorreu devido aos esforços de minha mãe, guerreira, que sustentou a família e sempre me incentivou aos estudos.

Em 2008 iniciei minha carreira como docente, nas escolas do campo, em Macaúba e Formosa, do município de Dourados, Mato Grosso do Sul. Lecionar nessas duas escolas foi uma das mais maravilhosas experiências que tive. Os esforços da equipe escolar para tornar o ensino prazeroso e significativo era presente no dia a dia e tornava a escola um ambiente acolhedor tanto para os alunos quanto para os docentes. Mesmo assumindo o concurso do Estado em 2013, na cidade vizinha, Maracaju, em 2014 lecionei em Formosa, mas mediante ao cansaço da estrada acabei deixando as aulas na vila. Com o intuito de dar aulas mais próximo de minha residência, pedi remoção para Dourados por duas vezes, mas os pedidos foram negados, por isso optei em remover para Itaporã. Nesta cidade lecionei em duas escolas do campo, em Santa Terezinha e Piraporã. Só consegui a remoção para cidade onde resido em 2019, quando uma escola recentemente havia sido inaugurada no bairro Deoclécio Artuzzi. Os anos de estrada e jornadas de 40h semanais só cessaram quando engravidei e decidi diminuir o ritmo do trabalho e ter mais qualidade de vida.

A pandemia da COVID-19, e o consequente isolamento social em 2020, foi um momento de muita reflexão, pois veio à tona toda a problemática da educação enfrentada nas escolas. Foi um acontecimento que me despertou para a necessidade de estudar a fim de contribuir com a melhoria da qualidade de ensino em nosso país. Em vários momentos dessa crise epidêmica senti desânimo por conta do medo de perder entes queridos para a doença e pelo descontentamento em ver o ataque à ciência. Todavia, mesmo diante da indignação do descaso do governo, o ímpeto de continuar a luta foi restaurado.

A motivação para adentrar o mundo acadêmico novamente transcorreu principalmente pelo aprendizado proporcionado pelo projeto de extensão e pesquisa ECOAGRIS - Jornada

de Formação de professores em Sistemas Agroecológicos e Agroflorestais, coordenado pelo professor Dr. Ney de Freitas Nunes Neto que leciona na Faculdade de Ciências Biológicas da UFGD. O projeto teve início durante a pandemia da COVID 19 na comunidade do bairro da escola em que eu estava lecionando, em 2020. As aulas teóricas via *Meet* e as práticas no quintal agroflorestal do bairro foram inspiradoras para a elaboração do meu projeto de pesquisa inicial.

Nesse mesmo período de pandemia, após um processo seletivo, houve minha cedência para o curso de Licenciatura Intercultural Indígena - *Teko Arandu*, da Faculdade Intercultural Indígena, FAIND-UFGD. Desde então, novos desafios surgiram na minha caminhada de docência, assim como muitas aprendizagens sobre a cultura dos povos Guarani e Kaiowá e sobretudo como trabalhar uma pedagogia intercultural no contexto do que Paulo Freire define como uma educação crítico-problematizadora.

As aulas do mestrado especificamente a de Epistemologia das Ciências, Didática de Ciências e Psicanálise Aplicada, foram extremamente significativas para rever toda minha prática como docente. Percebi o quanto minhas aulas seguiam uma perspectiva tradicional, ao passo que minha preocupação se centrava em cumprir os conteúdos previstos nos currículos escolares. Compreendi que o conhecimento científico é uma construção social que depende do momento histórico e do meio em que está inserido. Nesse viés de pensamento, Paulo Freire (1981) discorre que a construção do saber deve ocorrer de modo coletivo e compartilhado. A partir das reflexões durante as aulas, percebi que mesmo que eu buscasse aulas mais interessantes, como experimentos e aulas práticas, a construção do conhecimento de forma coletiva poucas vezes esteve presente. Tal prática acabava por privilegiar aqueles que possuíam tais saberes, herdados de uma cultura da atmosfera familiar, reforçando as desigualdades sociais. Enquanto para os estudantes de classes mais desfavorecidas a aquisição da cultura escolar é a aculturação (Carvalho, 2002)¹.

Durante o curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEDMat), aos poucos percebi as falhas no meu projeto inicial e o leque de possibilidades que fora apresentado para realizar uma pesquisa que realmente fosse significativa para o contexto em que me encontro nos dias de hoje. Dentro dessa perspectiva e do fato de estar lecionando na FAIND, me deparei com o desinteresse e a dificuldade dos acadêmicos Guaranis e Kaiowás do Curso de Licenciatura Intercultural Indígena – *Teko Arandu* na área de ciências da natureza.

¹ Sobre aculturação, a autora afirma: “Nosso ensino pretende introduzir os estudantes em uma nova linguagem, a linguagem científica escolar, apreciando sua importância para dar novo sentido às coisas que acontecem ao seu redor, entrando em um mundo simbólico que representa o mundo real” (Carvalho, 2002, p.61).

A estrutura do curso é organizada em 2 blocos, Bloco I, conhecido como Núcleo Comum (de um ano e meio) com um currículo único para todos os acadêmicos e Bloco II, o Núcleo Específico (de três anos), que está organizado em quatro grandes áreas de formação especializada: Educação Intercultural e Ciências Humanas; Educação Intercultural e Linguagens; Educação Intercultural e Matemática; Educação Intercultural e Ciências da Natureza. O que observei foi a preferência dos estudantes para o curso de ciências humanas no tempo que lecionei na FAIND.

Uma das hipóteses levantadas durante um diálogo com os estudantes para maior interesse em ciências humanas seria o fato da luta pela sobrevivência de seu povo, que está intimamente ligada ao território e sua cultura, e que é mais discutida nessa área de conhecimento. Um dos discentes afirmou da necessidade que eles têm em conhecer as leis constitucionais, o processo histórico de colonização, o direito a suas terras, a saúde e a educação. Ele citou o movimento *Aty Guassu*, Grande Assembleia Guarani e Kaiowá, como referência da luta pelos seus direitos, como a demarcação definitiva de seus territórios tradicionais.

Nessas reuniões políticas as lideranças de aldeias denunciam a impunidade dos crimes cometidos contra os povos tradicionais, dentre eles o racismo e discriminação étnico racial, violências sexuais, assassinatos, omissão do poder público caracterizada principalmente pela desassistência na saúde e na educação escolar indígena. A maioria dos alunos que optam em fazer vestibular no *Teko Arandu* possuem algo em comum, uma consciência crítica de sua realidade. Durante as conversas percebemos que tiveram alguma referência, seja familiar, escolar ou alguma liderança, que lhe transmitiram os saberes tradicionais e a língua materna como meio de resistência. Tal fenômeno pode ser analogicamente explicado por Lacan (1964/1988, p. 25) que postula "o inconsciente é estruturado como uma linguagem", "antes mesmo de falarmos somos sujeitos falados". Quando o sujeito nasce é integrado em uma ordem social anterior, ou seja, a história já está na fala daqueles que rodeiam o sujeito antes mesmo de nascer.

Neste sentido, a história de cada um é antecedida por um mito familiar que passa a recobri-lo a partir de seu nascimento e através da linguagem (Torezan *et. al.*, 2011). Sob a perspectiva do sociólogo Bourdieu, que realizou diversos estudos sobre educação escolar, as disposições internalizadas do sujeito como resultado dos condicionamentos sociais pode ser expresso pelo conceito de *habitus*. De acordo com o *habitus*, que foi adquirido através de suas vivências nas práticas familiares, o sujeito fará suas escolhas, agir em determinadas situações sem mesmo ter consciência disso, ao longo de sua trajetória social, inclusive a escolar. Portanto, esse *habitus* comum a este grupo social, acadêmico do curso *teko arandu*,

é produto da incorporação de uma necessidade de luta, de uma natureza socialmente construída que poderá ser transmitida para as próximas gerações, como também modificada mediante as circunstâncias impostas pelo mundo moderno.

Porém, outra hipótese levantada pelos discentes sobre a preferência da área das humanas é a complexidade dos conceitos nas ciências da natureza, principalmente em Física e Química. De acordo com as narrativas dos estudantes, o maior desafio que enfrentaram no ensino médio era compreender a linguagem científica. Uma aluna expõe para a turma que apesar das dificuldades a curiosidade em compreender o mundo que a cerca, principalmente os remédios tradicionais, a moveu para escolha da área.

No entanto, segundo a coordenadora do curso *Teko Arandu*, dra. Elaine Ladeia, em 2024 a maioria dos acadêmicos optaram pela área da ciências da natureza. Ela destacou elementos importantes como a demanda de professores nas aldeias nessa área, visto que já há um número considerável de docentes indígenas de ciências humanas. Outra hipótese que foi levantada é que no bloco 1 a maioria dos docentes que lecionam são da área de humanas, onde acabam criando um vínculo afetivo com os mesmo e decidindo pela área.

Neste sentido, se faz necessária a reflexão e o planejamento de ações que visem contribuir com o ensino e a aprendizagem no contexto do ensino de ciências, além da busca por caminhos que possibilitem a construção de posições críticas frente às ciências da natureza como teorias e práticas que possam de alguma forma colaborar com a qualidade de vida dos indígenas.

Indo além, de acordo com a psicanálise freud-lacanianana o saber move o sujeito, enquanto desejo e pensamento, ou seja, o saber inconsciente, inscrito pela história de vida do sujeito, é o que determina as escolhas conscientes. Esse saber abrange desde as experiências quando bebê e atribui significados, levando a identificar o que lhe dá satisfação, portanto é único de cada sujeito e intransferível. Trata-se, portanto, de um saber que se estabelece no campo das subjetividades, de um sujeito do inconsciente.

Nesse sentido, optar por uma área de conhecimento, assim como escolher um tema de pesquisa acadêmica tem origem em uma ação inconsciente, naquilo que não é sabido, isso porque “*os elementos não resolvidos de uma trajetória de vida podem ser metabolizados pelo sujeito quando inseridos em um processo de aprendizagem*” (D'Agord, 2010). Neste contexto, sendo as ciências da natureza um campo que pode ser percebido como intrínseco na vida cotidiana, e que possibilita analisar e muitas vezes compreender de uma forma antes não vista, talvez desta forma haja maior interesse e desejo em conhecer este campo do conhecimento.

INTRODUÇÃO

É inegável o quanto as plantas contribuem para o equilíbrio ecológico do nosso planeta. A humanidade tem se beneficiado de muitas maneiras através do conhecimento acerca das plantas seja por meio do cultivo para a produção de alimentos, utensílios e fármacos, seja por meio da elucidação de suas relações ecológicas, de seu metabolismo e dos mecanismos que regulam e sustentam a vida na Terra (Nabors, 2012).

De acordo com Faria, a botânica, área da biologia que estuda a morfologia e fisiologia das plantas, das algas e fungos, apresenta um elevado índice de rejeição tanto por docentes como por discentes por conta de ser trabalhado de forma “conteudista”, valorizando a memorização (Faria *et al.*, 2011). Estas práticas de como a botânica é ensinada nas escolas acabam refletindo no tratamento que as novas gerações têm dado ao reino vegetal.

O que se observa é uma redução gradativa, com o avanço da tecnologia e da urbanização, da interação entre a humanidade e as plantas. De acordo com Salantino e Buckeridge (2016):

[...] no mundo urbanizado em que vivemos a maioria das folhas, frutos, sementes e raízes com as quais temos contato chegam até nós no supermercado. Muitos de nós

não se dão conta de que reconhecemos essas partes da planta. Mas ao ver, por exemplo, uma bela mandioca na gôndola do supermercado, o processo de semiose não nos leva no sentido de imaginar a planta que produz aquela raiz, mas sim um prato de mandioca frita. Ao tomar uma cerveja, não idealizamos a planta de cevada e do lúpulo; tampouco pensamos numa planta de guaraná ao tomar o refrigerante. Isso sugere que em um ambiente altamente urbanizado a oferta dos produtos industrializados, ainda que seus rótulos muitas vezes representem desenhos ou esquemas da planta que origina o tal produto, deve ter um papel fundamental no processo de estabelecimento da cegueira botânica. (Salantino; Buckeridge, 2016, p. 178).

A cegueira botânica relatada por Salantino e Buckeridge no artigo intitulado “De que te serve saber botânica?”, fora originalmente proposta por Wandersee e Schussler (1999), na qual foi definida como: a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano; a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; e, a ideia de que as plantas sejam seres inferiores aos animais, portanto, não merecedoras de atenção equivalente.

Em contrapartida, os discentes da Ciências da Natureza, do *Teko-Arandu*, têm interesses voltados em desenvolver pesquisas relacionadas aos remédios tradicionais, às sementes crioulas presentes em seu *tekoha*, aldeia. Essa preferência pode ser explicada pelo *teko*, modo de ser, dos Guaranis e Kaiowás. Brand *et al.* (2005) discorre sobre a relação destes povos com a natureza:

Para os povos indígenas, a natureza, incluindo os animais e as plantas, o mundo sobrenatural e as sociedades humanas, interagem e se comunicam constantemente. Para os Kaiowá todas as etapas que marcam o plantio e a colheita do milho vêm acompanhadas por um igual ciclo de rituais e rezas, destacando-se a cerimônia do batismo do milho (*avatikyry*), ou festa da Chicha, que expressa bem a interdependência entre organização econômica, social e religiosa. O ciclo econômico e o ciclo dos rituais religiosos se articulam. (Brand *et al.*, 2005).

Assim, neste cenário, a pesquisa de campo, realizada no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, na UFGD, FAIND, com sete acadêmicos de uma turma de Ciências da Natureza do curso de Licenciatura Intercultural Indígena - *Teko Arandu* -, escolheu a temática fotossíntese pois ela emergiu da proximidade dos guaranis e kaiowás com as plantas medicinais, sementes crioulas, a roça (*kokue*) e as florestas. Para estes povos tradicionais, a natureza representa muito mais do que um meio de subsistência, tem um valor simbólico, integrado a uma complexa cosmologia. Na visão destes povos, as plantas e os animais não são vistos como recursos naturais, pois integram o mesmo mundo dos homens, distinguindo apenas pela linguagem, ou fala dela, e pela aparência (Diegues, 2001).

Então, por que ensinar fotossíntese para estudantes indígenas?

Segundo dados da Estimativa de emissões de Gases de Efeito Estufa dos Sistemas Alimentares no Brasil (SEEG), de 2023, o Brasil, em 2019, ocupava a terceira posição no ranking mundial dos países que mais emitem gases de efeito estufa por sistemas alimentares atrás da China e Índia. “Enquanto nos EUA, China e Índia, a maior parte das emissões são provenientes das atividades agropecuárias e das cadeias pré e pós-produção, no Brasil a maior parte das emissões é devida ao desmatamento (FAO, 2021)”. As considerações elencadas pelo relatório do SEEG apontam como estratégias de mitigação uso de tecnologias ABC (Agropecuária de Baixa Emissão de Carbono) que tenham capacidade de estocar carbono e emitir cada vez menos. Estas estratégias objetivam cumprir a meta global de reduções de metano até 2030 em 30% em relação ao ano de 2020 (Global Methane Pledge), e foi assinado pelo Brasil na COP 26, na Escócia. Além dessas novas tecnologias destacam para a preservação dos estoques e aumento do sequestro de carbono como soluções para reduzir a pegada de carbono. Este aumento do sequestro de carbono corresponderia à implementação de ações que combatam o desmatamento e promovam o reflorestamento dos biomas.

Mediante aos efeitos causados pela concentração de Gases do Efeito Estufa (GEE) na atmosfera, um dos incentivos das políticas públicas para reduzir as emissões é o mercado de créditos de carbono. Este incentivo consiste numa estratégia que busca solucionar problemas ambientais com uso de ferramentas econômicas, sem que sejam adotadas medidas fiscais (Godoy, 2017). Mas, o que os mercados de carbono têm a ver com os povos indígenas?

Como houve um crescente interesse na utilização da terra para este fim, muitos dos territórios dos povos indígenas passaram a ser envolvidos. Nesse sentido há muita preocupação por parte dos representantes indígenas sobre os riscos que os programas de créditos de carbono representam para os direitos dos povos originários, incluindo o seu direito à autodeterminação, CLP, e para as suas terras, territórios e recursos. (Greenfield,2022).

Portanto, assim como o reflorestamento, o crédito de carbono faz parte da realidade dos povos indígenas. Estes devem estar preparados, vigilantes aos riscos em relação aos seus direitos. É importante que a comunidade pense sobre questões como: Esses projetos ou programas podem contribuir para as nossas prioridades?

Qual a relação da fotossíntese com mudanças climáticas, efeito estufa, crédito de carbono e reflorestamento? O processo fotossintético é uma forma natural de sequestro de carbono realizada pelas florestas, ou seja, este ajuda a diminuir consideravelmente a quantidade de gás carbônico e conseqüentemente minimiza o efeito estufa e o aquecimento

global. Além das árvores e florestas, nos oceanos também ocorre o sequestro de carbono por parte das algas. Florestas em desenvolvimento demandam grande quantidade de gás carbônico, por isso o desmatamento promove a liberação de CO₂ na atmosfera. Nesse sentido é fundamental que ações que integram o público e o privado invistam também na educação e sensibilização das crianças e adolescentes sobre as questões ambientais uma vez que estas refletem no próprio bem estar daquelas que, devido às consequências, mais sofrerão no futuro. O ensino deve ser repensado, fazer sentido na vida do estudante, assim como o por que aprender a fotossíntese.

Pode-se dizer que este conteúdo é extremamente relevante visto que o modo de ser dos guaranis e kaiowás implica em viver em harmonia com as florestas, no entanto estes princípios se tornam inviáveis devido a colonização e expropriação dos territórios destes povos. Este processo colonizador tem como registros: a guerra entre Brasil e Paraguai (1864-1870), a exploração da terra e mão de obra indígena pela Companhia Matte Laranjeira, no pós-guerra, e, recentemente, o sistema econômico do agronegócio e das transnacionais (Benites, 2012; Brand, 2004). Após a expulsão dos povos tradicionais de seus *tekoha*, estes tiveram que ser confinados em reservas, pequenas porções de terra (Brand, 2004). Este processo de confinamento associado ao desmatamento provocado pelos colonizadores gerou dificuldades como: restrição de acesso à água, caça e coleta; péssimas condições de vida; conflitos e violência dentro das aldeias etc. (Pereira, 2016).

Apesar das mudanças climáticas fazerem parte da história do planeta Terra, seus efeitos foram intensificados nos últimos anos mediante a ação humana. As populações tradicionais estão sendo drasticamente afetadas, sendo a segurança alimentar um dos principais problemas que elas enfrentam. Há perdas de alimentos decorrente da falta de chuva, secas, ondas de calor extremas, ou alagamentos. O calendário tradicional não dá mais para ser seguido, pois as chuvas estão ocorrendo fora de época. Grande parte do território que os guaranis e kaiowás ocupam são áreas que foram degradadas pelo agronegócio, pouco produtivas. Muitas destas comunidades vivenciam a pobreza, a fome, a falta de água, estão desprovidos de assistência à saúde e não vendo outra alternativa arrendam suas terras para a produção do agronegócio. É urgente que haja nas escolas indígenas a conscientização e a sensibilização de que o compromisso com a preservação da biodiversidade e o reflorestamento não só garantem o modo de ser e de viver nas terras, mas suavizam os efeitos das crises climáticas que afetam diretamente e indiretamente suas vidas.

A fotossíntese é um conteúdo que é ensinado nas escolas desde o ensino fundamental I, geralmente é ministrado por professores pedagogos, que não tiveram formação em ensino de ciências. Muitos destes têm noção de fotossíntese equivocadas, que na maioria das vezes

no seu ensino médio obteve informações simplistas desprovidas de contextualização. Desse modo o professor acaba reproduzindo este conhecimento de forma equivocada.

Em síntese, tendo em vista o que apresentamos, a fotossíntese é um fenômeno cujo mecanismo de ação contribui com a preservação do planeta, e ao mesmo tempo com o modo de vida dos guaranis e kaiowás. Sua compreensão pode ser benéfica, fazendo com que haja um motivo para que seja uma nova noção incorporada nos *habitus* e discursos presentes até então.

O Ensino de Fotossíntese

Antes de discorrer sobre as dificuldades presentes na aprendizagem do tema desta pesquisa trouxemos a definição de fotossíntese. A fotossíntese é a síntese de moléculas orgânicas (glicose) a partir de moléculas inorgânicas (gás carbônico e água). As plantas não são os únicos organismos que realizam fotossíntese. Todos os seres vivos que apresentam clorofila podem realizar esse processo. É o caso das plantas, das algas e de algumas bactérias. Esses organismos fotossintetizantes promovem a conversão e o armazenamento da energia solar em moléculas orgânicas ricas em energia, a partir de moléculas inorgânicas, o CO₂ e a H₂O. A luz é captada pela clorofila (pigmento verde presente nos cloroplastos), é utilizada para converter CO₂ e água em carboidratos e outras moléculas orgânicas (Kerbaui *et al.*, 2004).

Considerando a minha experiência na educação básica, observei que o conceito científico de fotossíntese é de difícil compreensão para os estudantes. Como professora percebi a dificuldade por parte de alguns alunos em assimilar o processo de fotossíntese e respiração celular, ou seja, não sabiam diferenciar um fenômeno do outro. Souza (2000) afirma que os livros didáticos de ciências e biologia abordam esse tema de forma superficial e muitas vezes fragmentada. De fato, a fotossíntese é um conteúdo que envolve outras áreas, como da física quando falamos da luz, e da química em se tratando das moléculas. De acordo com Waheed e Lucas (1992) e Kawasaki (1987), a dificuldade de compreender esses fenômenos se dá por serem temas que inter-relacionam aspectos bioquímicos, ecológicos, anatômicos, fisiológicos e de energia, necessitando de uma abordagem holística do assunto.

Como professora, a pré-concepção mais predominante que observei é o fato de que os alunos têm a compreensão de que o gás oxigênio, a terra e o CO₂ são alimentos para a planta. Segundo Driver (1994) essa concepção errônea dos alunos quanto à nutrição das plantas ocorre na maioria dos casos por conta das palavras “alimento” e “comida” possuírem diferentes significados em contextos do dia a dia e no contexto científico.

Isso faz com que os estudantes considerem que a planta produza esse alimento para os outros seres vivos e não para ela. (Trazzi, *et al.*, 2016 *apud* Driver *et al.*, 1994). Souza e Almeida (2002) citam um exemplo desse obstáculo presente em livros didáticos “*o solo alimenta as plantas*”. Essa expressão dificulta a compreensão da síntese de alimento pela fotossíntese. Diante da dependência de alguns professores de livros didáticos de qualidade duvidosa e a complexidade do tema, os impactos no ensino são inevitáveis.

De acordo com os autores, Kawasaki e Bizzo (2000), quando a escola não problematiza essa concepção os estudantes recorrem a um exemplo baseado em analogias referentes a fenômenos mais próximos de sua experiência, nem sempre apropriados. Aqui neste caso, o modelo heterotrófico de nutrição dos humanos (Kawasaki *et al.*, 2000).

Discorrer sobre o conceito de fotossíntese na Educação Básica é um desafio para os professores de ciências/biologia, pois muitos também têm apresentado obstáculos epistemológicos sobre fenômenos envolvendo a fotossíntese. Segundo Kawasaki e Bizzo (2000), compreensões equivocadas sobre fenômenos envolvendo a fotossíntese foram encontradas tanto em livros didáticos quanto no discurso de professores de ciências.

Nesse sentido, dentre vários problemas de compreensão conceitual encontram-se ideias distorcidas de fotossíntese apontadas em diferentes pesquisas em que alunos de ensino fundamental, ensino médio e até os professores costumam pensar (Trazzi, *et al.*, 2016; Driver *et al.*, 1994; Zômpero *et al.*, 2016; Dimov *et al.*, 2016; Souza *et al.*, 2002; Kawasaki; Bizzo, 2000).

Provavelmente esse problema pode apresentar uma série de interpretações, e conseqüentemente, problemas de compreensão. Os estudantes podem construir compreensões diversas em relação a um conceito, na maioria das vezes diferentes do que o professor pretendia ensinar, isso porque o desenvolvimento de entendimentos é influenciado pelas particularidades de cada um e pela história de vida de cada sujeito.

Inúmeras pesquisas vêm abordando as questões das dificuldades de aprendizagem e do fracasso escolar a partir de diferentes perspectivas. Segundo Mortimer (1995) vários pesquisadores constataram, no início da década de noventa, a complexidade do processo de substituição das pré-concepções por concepções científicas. Foi observado durante os estudos, que as concepções alternativas continuavam a ser utilizadas em situações específicas pelos alunos, mesmo após apreensão de novos conhecimentos (Mortimer, 1995). Neste contexto, pontualmente é preciso analisar como e o que exatamente os alunos apreenderam (e se de fato apreenderam), e o que esta palavra significa no contexto das pesquisas efetuadas.

As áreas da Psicologia e da Sociologia muito têm contribuído para os estudos dos fundamentos da educação. Segundo Villani e colaboradores (1997) as pesquisas sobre concepções alternativas e mudança conceitual tem buscado nos mais diversos aportes teóricos mecanismos para caracterizar a evolução do conhecimento dos estudantes.

A psicologia da aprendizagem tem sido uma das fontes principais nessa busca (por ex., West & Pines, 1985), não somente fornecendo informações relevantes (por ex., Chinn & Brewer, 1993, sobre a reação dos aprendizes frente a anomalias experimentais), mas também criticando os rumos da área (por ex., Pintrich et al., 1994, que evidenciam a ausência do papel da motivação no modelo de mudança conceitual). Outras ciências humanas, também, têm dado suas contribuições, sendo mais freqüentes as da História e da Filosofia da Ciência (Matthews, 1989 e 1994). Alguns pesquisadores, seguindo Bachelard (1980), investigaram o processo de aprendizagem na perspectiva de que se revelem os obstáculos epistemológicos (por ex., Cornu, 1983, e Sierpinska, 1985, trabalhando sobre a noção de limite, em matemática) ou adaptaram a idéia de perfil epistemológico para redefinir o processo de mudança conceitual (Mortimer, 1995). Outros focalizaram a analogia entre algumas idéias históricas e tendências no raciocínio espontâneo (por ex., Saltiel e Viennot, 1984, sobre a teoria do impetus, ou Piaget & Garcia, 1982, sobre evolução da teoria do movimento). Outros ainda exploraram as analogias e sugestões que o progresso científico oferece para o desenvolvimento da aprendizagem (por ex., Duschl & Gitomer, 1991, sobre a idéia de projeto científico desenvolvido por uma comunidade). (Villani *et al.* 1997, p.38).

Apesar da Psicanálise não ser novidade na área da educação, ela pouco vem sendo explorada nas pesquisas sobre ensino e aprendizagem. Na nossa educação escolar pouco se considera o que os alunos pensam e sentem, ela costuma separar os domínios da vida afetiva, da cognitiva. A grande maioria dos professores se sentem pressionados pelo sistema, para dar conta do currículo e não levam em consideração as pré-concepções de seus alunos, e quando ocorre o diálogo o docente acaba cortando a fala do estudante, quando este passa a explicar suas experiências na vida afetiva.

O aporte teórico da psicanálise tem contribuído para compreender a problemática da educação, através do método investigativo do psiquismo. Enquanto teoria, nos auxilia na compreensão da subjetividade existente nas relações não só entre os professores e os alunos, mas em todos que estão relacionados no processo de ensino aprendizagem, como os pais dos alunos, e também a escola e a sociedade.

Segundo Freud (2018) em *Análise terminável e interminável*, existem três ofícios impossíveis: governar, educar e curar. De acordo com o fundador da psicanálise, nos três ofícios citados há uma falta, algo que não termina, uma incompletude. O processo de aprendizagem nunca cessa, se trata de uma transformação permanente na medida que o sujeito descobre que há novas aprendizagens a fazer. À medida que aprendemos, o objeto de conhecimento também se transforma, visto que novos desafios são descobertos adiante.

Em sala de aula é comum os professores utilizarem várias estratégias didáticas com a crença de que isso facilitará o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos da ciência.

Dentre estas estratégias podemos citar a simplificação dos conceitos. Quando isso ocorre, o estudante apenas memoriza mecanicamente o conteúdo. Bachelard (2001) discorre que dependendo de como as estratégias didáticas foram desenvolvidas em sala de aula, o estudante não apenas deixa de compreender os conceitos científicos, como passa a adquirir uma compreensão equivocada do mesmo, contribuindo com a formação de obstáculos epistemológicos, resistências à aprendizagem, para compreensão de fenômenos e conceitos abstratos (Bachelard, 2001).

Segundo Yamazaki (2010), durante sua experiência em sala de aula, a dificuldade de abstração por parte de alguns estudantes parte da falta de pré-requisitos como alguns conceitos, e das pré-concepções que os estudantes trazem para a sala de aula, que são ensinadas ao longo de sua vida e que são na maioria das vezes intensificadas com a cultura. Diante do exposto, podemos afirmar a necessidade do docente em conhecer os conhecimentos e mecanismos psíquicos subjetivos prévios dos estudantes para servirem como base para elaboração de metodologias de ensino que sejam capazes de oferecer ao aluno subsídios para superar as pré-concepções.

Como a finalidade do trabalho envolve contribuir com elementos para uma abordagem no que tange às estratégias de ensino para favorecer uma ressignificação do *habitus*, referente à noção de fotossíntese, e como este se reproduz em sala de aula, buscamos na psicanálise o aporte teórico para analisar os discursos dos envolvidos nesta pesquisa. A partir da psicanálise freud-laciana, o trabalho buscou desenvolver reflexões sobre as relações do desenvolvimento psíquico, a subjetividade dos alunos, o prazer em aprender (questão do desejo), a linguagem e os significantes.

Objetivos da pesquisa

Diante do contraste entre a importância do conhecimento sobre o tema e das dificuldades para seu entendimento, a presente pesquisa teve como objetivo levantar as concepções prévias e as práticas sobre as plantas e seu entorno, ideias e ações que remetem à noção de fotossíntese, que podem ser traduzidas como *habitus bourdieusianos*.

Diante do contraste entre a importância do conhecimento sobre o tema e das dificuldades para seu entendimento, a presente pesquisa buscou apontamentos para os problemas a seguir:

Como ensinar fotossíntese para os acadêmicos Guaranis e Kaiowás, do curso de Ciências da Natureza, a fim de reconstruir o *habitus*, enquanto categoria “modo de ensinar”, a partir da internalização de novos sentidos no inconsciente?

Nessa perspectiva, para responder o problema de pesquisa, objetivou-se com esse trabalho:

- Registrar e relatar as narrativas dos estudantes do *Teko-Arandu* referente aos modos de ver e de ensinar a fotossíntese;
- Analisar as pré-concepções dos estudantes na perspectiva do sociólogo Pierre Bourdieu;
- Analisar possíveis obstáculos subjetivos presentes em relação à noção de fotossíntese;
- Propor uma abordagem didática para o conteúdo fotossíntese, contendo os elementos que possam contribuir com a ressignificação dos conhecimentos prévios.

Foram utilizados como instrumentos para coleta de dados registros no diário de bordo, questionários de sondagem, transcrição das gravações feitas a partir das entrevistas semiestruturadas. Outros momentos foram registrados por fotografias. O questionário foi uma ferramenta utilizada inicialmente para sondar o *habitus*, repetições de noção sobre a fotossíntese. A entrevista, por sua vez, permitiu analisar os enunciados a partir da teoria psicanalítica das formações do inconsciente.

Esta dissertação está organizada em 4 capítulos. O capítulo 1 refere-se a uma abordagem dos referenciais teóricos, que embasaram este trabalho. No primeiro subcapítulo são apresentados alguns conceitos, como *habitus*, campo simbólico, violência simbólica, propostos por Pierre Bourdieu, sociólogo progressista, e nos quais a pesquisa se baseou para interpretar os resultados obtidos - identificar as repetições da noção de fotossíntese, sua aplicação e pensar sobre o ensino nas escolas. No segundo subcapítulo, temos como objetivo apresentar alguns termos da psicanálise freud-lacanianiana, que servirão para elaborar as categorias de análise, uma vez que os *habitus* identificados e classificados poderão ser apresentados por meio de resistências, conflitos e mecanismos de defesa inconscientes, dificultando ou até obstaculizando transformações e diálogos interculturais. No terceiro subcapítulo apresentamos algumas noções de fotossíntese; um levantamento de trabalhos, dos últimos sete anos, que investigaram as concepções alternativas dos alunos relacionadas a este fenômeno e outro levantamento referente a dissertações sobre o tema.

No capítulo 2 é relatada a metodologia da pesquisa usada neste trabalho.

No capítulo 3 é descrito o que os acadêmicos “pensam” a respeito da fotossíntese seguido de discussões em torno do *habitus* e dos significantes de Lacan. Em meio às discussões são feitos apontamentos que contribuem com o ensino aprendizagem da

fotossíntese, onde o estudante guarani e kaiowá possa refletir sobre suas pré-concepções, *habitus*, a fim de ressignificá-las para construir o novo conhecimento, o conceito científico de fotossíntese.

No último capítulo, trazemos algumas considerações (finais) sobre o trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

Pierre Bourdieu

Pierre Bourdieu nasceu em 01 de agosto de 1930 em Béarn, uma antiga província francesa. De origem campesina Bourdieu é filho de Albert Bourdieu, procedente de uma família de parceiros rurais, carteiro e funcionário dos correios, e de Noémi Duhau, pertencente a uma família camponesa prestigiosa, cujo pai é dono de serraria e de uma transportadora de madeira.

Após concluir os estudos no ensino médio em uma cidade próxima, Pau, Bourdieu recebeu uma bolsa de estudos, e inscreveu-se no khâgne do Liceu Louis-le-Grand de Paris, que reunia os melhores estudantes do país, para ingressar na École Normale Supérieure. Após concluir sua graduação em Filosofia, o recém-graduado passou a ensinar Filosofia em uma pequena cidade na região central da França, o Liceu de Moulins (Wacquant, 2002).

Um ano depois, em 1955, foi chamado para servir na guerra em Versalhes, mas, devido à sua rebeldia à autoridade militar, foi enviado à Argélia, a fim de servir na missão de “pacificação” da até então colônia. Durante sua estadia na Argélia, entre 1958 a 1960, foi professor assistente na faculdade de letras de Argel. Foi vivenciando a guerra travada pela França contra o povo argelino que Bourdieu converteu-se da filosofia para a sociologia, tomando como experiência a sociedade argelina, de um ponto de vista político e científico (Wacquant, 2002).

Filho de agricultores de origem humilde, Bourdieu chegou ao ápice se tornando o cientista social mais citado do mundo. Se formou com os filósofos da mais alta casta, no entanto escolheu a Sociologia, uma disciplina comparada inferior, e ajudou a revitalizá-la e a renová-la. Este autor foi um dos mais importantes intelectuais do século XX, sua obra tornou-se referência na antropologia e na sociologia (Wacquant, 2002). Pode-se afirmar que a sua própria vida foi um exemplo de que é possível haver mobilidade social vertical do ponto de vista cultural.

Em uma perspectiva sociológica, Bourdieu estudou diversos assuntos: honra, ritual cabila, matrimônio e paternidade, estruturas temporais e econômicas, tipos de percepções artísticas, gosto, classes sociais e estilos de vida, sistema escolar e linguagem. No fundo o que Bourdieu procura é pensar o homem e as ciências humanas.

A compreensão teórica da prática é uma constante em seu pensamento. A obra *Senso Prático* demonstra que Bourdieu dialoga com a corrente estruturalista. Neste texto:

Bourdieu insiste no que essa corrente de pensamento trouxe de novo: a novidade essencial foi introduzir nas ciências sociais o método estrutural, ou seja, um modo de pensamento relacional que rompia com o modo de pensamento substancialista. Essa corrente conduz a caracterizar todo elemento por meio das relações que o unem aos outros em um sistema. (Huisman, 2004, p. 169).

No entanto, do estruturalismo, Bourdieu rejeita a redução objetivista que nega a prática dos agentes dentro de um campo e não se interessa senão pelas relações de coerção que eles impõem. O autor nega a estabilidade das estruturas, na sua concepção ela é dinâmica considerando o sujeito, tanto como inserido na estrutura quanto como força estruturante de um campo (Bourdieu, 1980)

Outras temáticas cruciais em sua teorização da sociedade são as noções de campo, poder simbólico, *habitus* e capital cultural. Estes conceitos são intercambiáveis. No livro *A Distinção: crítica social do julgamento*, por exemplo, o autor procura demonstrar que:

(...) a definição dominante do modo de apropriação legítima da cultura e da obra de arte favorece, inclusive, no campo escolar, aqueles que, bem cedo, tiveram acesso a cultura legítima, em uma família culta, fora das disciplinas escolares; de fato, ela desvaloriza o saber e a interpretação erudita, marcada como "escolar", até mesmo, "pedante", em proveito da experiência direta e do simples deleite. (Bourdieu, 2007, p. 09-10).

Ou seja, além do processo de escolarização, a aquisição cultural está diretamente relacionada ao *habitus* da família e das relações sociais do grupo no qual está inserida. Pode-se dizer que o conceito chave do pensamento de Bourdieu é o poder simbólico. Suas teorizações têm, de certa forma, uma análise de sua própria trajetória intelectual, de trãnsfuga, ou seja, de origem simples que raramente galgaria a posição de classe cultural à qual chegou, e os ritos próprios dos ambientes que encontrou.

Nesse sentido, é a partir dos desdobramentos do debate em torno dos conceitos *habitus*, campo, poder e violência simbólica que discutiremos o ensino em ciências, o que justifica Pierre Bourdieu como um teórico importante para as análises neste trabalho. Na sequência, aprofundamos a noção de *habitus*, uma vez que é por meio dela que visualizamos os dados levantados na pesquisa de campo.

Sobre o conceito de *Habitus*

O conceito de *habitus* tem uma longa história (Aristóteles, Boetius, Averroes, Tomás de Aquino, Mauss, Husserl, Heidegger, Merleau-Ponty...). Bourdieu propôs a definição de *habitus* pensando em evitar o paradigma objetivista do estruturalismo, sendo este considerado um dos principais conceitos propostos pelo autor (Bourdieu *et al.*, 1990).

Este conceito emergiu de uma crítica contra o sistema de ensino vigente na sociedade francesa contemporânea, que evidenciava um distanciamento entre os princípios da educação escolar e as políticas públicas que o embasavam (Valle, 2013). Para Bourdieu, o *habitus* é um

sistema de disposições, modos de perceber, de sentir, de fazer, de pensar, que nos levam a agir de determinada forma em uma determinada situação.

[...] sistema de disposições duráveis, estruturas estruturadas predispostas a funcionarem como estruturas estruturantes, isto é, como princípios que geram a estrutura, as práticas e as representações que podem ser objetivamente regulamentadas e reguladas sem que por isso sejam o produto de obediência de regras, objetivamente adaptadas a um fim, sem que se tenha necessidade de projeção consciente deste fim ou do domínio das operações para atingi-lo, mas sendo, ao mesmo tempo, coletivamente orquestradas sem serem o produto da ação organizadora de um maestro. (Bourdieu; Passeron, 1982, p. 175).

Para o referido autor, no mundo social há *habitus* que impõem padrões de formas de pensar e agir aos agentes sociais no cotidiano. O *habitus* é adquirido através das vivências que se iniciam desde os primeiros anos de vida, quando o agente se depara com uma estruturação sócio-familiar, passando a ser apresentado como um sujeito histórico. À medida que o *habitus* é interiorizado o indivíduo os põem em prática, inconscientemente, reproduzindo mecanicamente.

Entretanto, ele explicita que:

Falar de estratégias de reprodução não é atribuir ao cálculo racional, ou mesmo à intenção estratégica, as práticas através das quais se afirma a tendência dos dominantes, dentro de si mesmos, de perseverar. É lembrar somente que o número de práticas fenomenalmente muito diferentes organizam-se objetivamente, sem ter sido explicitamente concebidas e postas com relação a este fim, de tal modo que essas práticas contribuem para a reprodução do capital possuído. Isto porque essas ações têm por princípio o *habitus*, que tende a reproduzir as condições de sua própria produção, gerando, nos domínios mais diferentes da prática, as estratégias objetivamente coerentes e as características sistemáticas de um modo de reprodução. (Bourdieu, 1989, p. 386-387).

Segundo Bourdieu, o *habitus* é uma subjetividade socializada (Bourdieu, 1992, p. 101). Isso implica em afirmar que existe uma interdependência entre o indivíduo e a sociedade. Por isso, o pessoal e o subjetivo são estimulados pelas conjunturas de um campo. Para o autor, a maior parte das ações do homem é decorrente de um encontro entre um *habitus* e as pressões e estímulos de uma conjuntura (campo).

O *habitus* “*não é destino, como se vê às vezes, mas sim um produto da história com um sistema de disposição aberto, incessantemente confrontado por experiências novas e, assim, incessantemente, afetado por elas*” (Bourdieu, 1992, p. 108). Partindo dessa observação, *habitus* não pode ser interpretado como imutável, pois ele pode ser modificado adquirindo e interiorizando novas competências. Devido a adaptação ao novo, Setton (2002) discorre sobre a mutabilidade do *habitus*:

(...) *Habitus* não pode ser interpretado apenas como sinônimo de uma memória sedimentada e imutável é também um sistema de disposição construído continuamente, e aberto constantemente sujeito a novas experiências. Pode ser visto como um estoque de disposições incorporadas, mas posta em prática a partir de estímulos conjunturais de um campo. É possível vê-lo, pois como um sistema de

disposição que predispõe à reflexão e certa consciência das práticas, se e à medida que um feixe de condições históricas permitirem. (Setton, 2002, p. 64-65).

Nesse sentido, o conceito de *habitus* proposto por Bourdieu busca romper com a noção determinista das práticas, recuperando a noção ativa dos sujeitos como produtos da história do campo social. A “reconstrução” do *habitus*, a tomada de decisão sobre uma determinada prática, requer uma experiência nova, estímulos conjunturais de um campo, que estimule essa mudança. Nessa perspectiva, consideramos o *habitus* um sistema em construção, adaptável a estímulos do mundo, passível de mudanças.

Segundo Silva (2016) o *habitus* mantém uma relação entre o corpo e a mente a partir do intermédio do inconsciente. De acordo com o autor as experiências pelas quais o corpo passa, a mente interioriza. Ao mesmo tempo em que essas informações se organizam ela impulsiona o corpo para se dirigir em busca das satisfações inconscientes (Silva, 2016).

Bourdieu incorporou alguns conceitos da psicanálise em sua obra, tais como, inconsciente, incorporação internalização, recalque, denegação, falo, libido, pulsão e sublimação (Silva, 2016). No entanto, a história do conceito *habitus* sempre ficou mais próximo da dimensão do corpo, sendo pouco desenvolvida no aspecto mental. No final de sua vida, Bourdieu defendeu a união das duas abordagens, a psicanálise e a sociologia: “*a sociologia e a psicanálise deveriam unir esforços*” (Bourdieu, 2007, p. 201).

O sujeito de Freud possui no inconsciente uma força psíquica, a libido, que funciona como pulsão geradora da prática no mundo, disposição que em certas situações pode se aproximar dos *habitus*. Estas situações são nomeadas por Freud de pulsão da vida e de morte. O primeiro tem como princípio o prazer e o segundo a realidade. Nesse sentido, ora o sujeito respeita a autoridade, o superego, ora possibilita o seu prazer (Silva, 2016).

Bourdieu toma como empréstimo da psicanálise o conceito de “sublimação”, que se caracteriza na transformação da libido mediante a socialização em diferentes campos. Esta transformação da libido por sua vez impulsiona a reestruturação do *habitus*.

A aquisição das disposições específicas exigidas por um campo, que se efetua na relação entre as disposições primárias, mais ou menos afastadas daquelas exigidas pelo campo, e as restrições inscritas na estrutura do campo: o trabalho específico de socialização tende a favorecer a transformação da libido originária, isto é, dos afetos socializados constituídos no campo doméstico, nesta ou naquela forma específica de libido, graças, sobretudo, à transferência dessa libido em favor de agentes ou instituições pertencentes ao campo. (Bourdieu, 2007, p. 1999 *apud* Silva, 2016).

O senso comum sob a perspectiva do *habitus*

Com relação ao senso comum, as ideias e práticas são construídas ao longo das experiências cotidianas, produzindo significados sobre a vida da criança, nesse sentido a experiência de cada sujeito é a base do conhecimento. Este, por sua vez, vai se naturalizando e materializando seu “saber” à sua maneira e acaba reproduzindo rudimentos para a próxima geração. Portanto, o senso comum, que gera uma lógica prática resistente à razão teórica, pode ser concebido não só por uma dimensão individual, mas também social.

Nossa intenção na adoção da perspectiva do *habitus*, objetiva elencar as repetições, que remetem à noção de fotossíntese, que se exteriorizam nos depoimentos dos alunos. Faremos discussões teóricas sobre o senso comum referente à fotossíntese a partir da noção de *habitus*, visto que as opiniões e percepções sobre o fenômeno construídas ao longo de suas vivências sociais, dentre elas a partir do ensino tradicional, se não reestruturados serão reproduzidas pelos futuros professores. O senso comum é entendido como um obstáculo epistemológico (Bachelard, 2001), uma resistência à aprendizagem do conhecimento científico.

Bourdieu através de sua teoria sociológica muito contribui para o debate em torno do campo educação em ciências, na perspectiva de uma sociologia científica, no sentido de que educação em ciências, sobre abordagens tradicionais, tem gerado efeitos sobre a produção de subjetividades no interior da escola (Ferraro, 2019), espaço que sustenta elementos coletivos teórico-práticos, e que pode ser nomeado como *campo simbólico*.

Sobre o conceito de Campo

Campo, para Bourdieu (2004), remete a um microcosmo dentro do macrocosmo social, que possui leis próprias. Em suas palavras, trata-se de “*uma ideia extremamente simples, cuja função negativa é bastante evidente*” (Bourdieu, 2004, p. 20). O autor considera a sociedade como um conjunto de campos ou de “*espaços de disposições*”, que obedecem à uma mesma lógica de polarização e segmentação. Portanto, a instituição escolar é um campo social dotado de uma lógica interna.

Bourdieu trabalhou com uma variedade de campos: científico, literário, do poder, religioso, jurídico, construção civil, economia regional, pintura, educação superior, político, econômico, do jornalismo, produção intelectual, produção cultural, ciência política, marketing, alta-costura, história em quadrinhos, arte, física etc., todos dotados de uma lógica e interesses específicos.

Segundo Setton (2002), Bourdieu conceitua campo como “[...] *um espaço de relações entre grupos com distintos posicionamentos sociais, espaço de disputa, e jogo de poder. [...]*. Portanto, inseridos em um campo específico, os agentes sociais se posicionam em função da posse de determinados capitais (como o cultural, o social e o econômico) e de um *habitus*, incorporação de valores, práticas, costumes, gerando sua posição no campo.

[...] a existência de um campo especializado e relativamente autônomo é correlativa à existência de alvos que estão em jogo e de interesses específicos: através dos investimentos indissolúvelmente econômicos e psicológicos que eles suscitam entre os agentes dotados de um determinado *habitus*, o campo e aquilo que está em jogo nele produzem investimentos de tempo, de dinheiro, de trabalho etc. [...] Todo campo, enquanto produto histórico gera o interesse, que é condição de seu funcionamento. (Bourdieu, 1990, p. 126-128)

Neste trabalho destacamos dois campos, o campo científico e o campo da educação em ciências. Ambos têm em comum seus agentes e concorrem pela dominação do capital científico. No entanto, há diferenças sobre as quais que os educadores precisam refletir. Ferraro (2019) considera que o campo da ciência está associado às formas de produção do conhecimento científico, enquanto que, no campo da educação os professores devem despertar a curiosidade e o gosto pelo saber científico, podendo ser compreendido como uma espécie de subjetivar em ciências e, portanto, como um socializar em ciências (Ferraro, 2019).

É necessário todo cuidado com possível imposição de uma percepção sobre o que deva ser a educação em ciências por meio de uma concepção particular de ciência, muitas vezes reduzida à instrução sem qualquer problematização ou desconstrução vinculada às práticas cotidianas. É preciso deslocar a instrução (representada pelo ensino tradicional em ciências, por vezes descontextualizado) permitindo a emergência da ciência como prática social, instigando a produção de saberes: a ciência como meio para o exercício da vida em sociedade.

No campo da educação em ciências o *habitus* do docente implica em subverter o campo científico mesmo que seja para usar algum tipo de metáfora ou analogia para ensinar um conceito em específico. De acordo com o campo da didática das ciências (Acevedo, 2005), essa transformação em um tipo específico de saber é denominada transposição didática. Quando essa transposição não ocorre e o professor apenas transmite representado pelo ensino tradicional descontextualizado, sem qualquer problematização, muitas vezes ela fica reduzida à instrução sem qualquer desconstrução vinculada às práticas cotidianas. A descontextualização, por sua vez, pode se caracterizar por meio do uso do que Bourdieu irá chamar de violência simbólica.

Poder simbólico e Violência Simbólica

Em 1970 na obra *“Reprodução: Elementos para uma teoria de sistema de ensino”*, Bourdieu (2009) faz uma análise do sistema de relações entre o sistema escolar e entre as estruturas de relações entre as classes. Para o autor, o funcionamento interno do sistema de ensino está conectado a uma estrutura de classes, na qual relações de poder sustentam uma violência simbólica. Neste contexto ensinar é um ato de poder, uma violência:

Todo poder de violência simbólica, isto é, todo poder que chega a impor significações e a impô-las como legítimas dissimulando as relações de força que estão na sua base de força, acrescenta sua própria força, isto é, propriamente simbólica, a essas relações de força. (Bourdieu, 2009, p. 25).

Ambos os termos, violência simbólica e poder simbólico, estão muito presentes na obra de Bourdieu. O poder simbólico é um poder invisível sobre o outro. Segundo o autor, o “poder simbólico é, com efeito, esse poder invisível o qual só pode ser exercido com a cumplicidade daqueles que não querem saber que lhe estão sujeitos ou mesmo que o exercem”. É, ainda, um “poder de construção da realidade que tende a estabelecer uma ordem gnoseológica: o sentido imediato” (Bourdieu, 2010, p. 7).

Violência Simbólica trata-se do uso do poder simbólico acumulado para “dominação de uma classe sobre a outra”, ou seja, para “domesticação dos dominados” (Bourdieu, 2010, p. 11). Bourdieu considera violência simbólica toda:

[...] coerção que só se institui por intermédio da adesão que o dominado acorda ao dominante (portanto à dominação) quando, para pensar e se pensar ou para pensar sua relação com ele, dispõe apenas de instrumentos de conhecimento que têm em comum com o dominante e que faz com que essa relação pareça natural. (Bourdieu, 1997, p. 204).

Um exemplo de violência simbólica na sala de aula ocorre quando o professor não se importa em conhecer os conhecimentos prévios de seus alunos e acredita que todos já detém os saberes necessários a um estudo. Esta prática, muito comum, acaba atribuindo vantagens para aqueles que já possuem tais saberes, herdados da atmosfera familiar, reforçando as desigualdades sociais (Valle, 2013).

Neste sentido, dentro de um sistema educacional conservador os agentes responsáveis pelo processo, professores, coordenadores, diretores, fazem uso do seu poder com naturalidade, de modo inconsciente à medida que contribui para legitimar uma cultura em particular, apresentando-a como a única válida. Este fato pode ser observado quando os sujeitos veem como natural o fracasso escolar e conseqüentemente seu destino, e veem

talento natural naqueles privilegiados. Na perspectiva de Bourdieu a escola conservadora é multiplicadora de desigualdades sociais, perpetuando uma verdadeira aristocracia escolar que tende a desenvolver estratégias de auto-reprodução (Valle, 2013).

Estes conceitos elaborados por Bourdieu são importantes para os objetivos deste trabalho, uma vez que nos fazem refletir sobre as práticas tradicionais de ensino, que prevalecem nas instituições educacionais. Estas práticas podem ser compreendidas como uma aprendizagem incorporada de forma irrefletida, e muitas vezes inconsciente, resistente à mudança, podendo ser considerada como uma tradição na forma de ensinar. Esse contexto aponta ao uso do poder simbólico dos formadores, no caso dos professores, sustentando uma violência historicamente tradicional nas escolas.

Segundo Saviani (2013), Bourdieu não fornece em sua teoria para a educação uma orientação pedagógica para a prática em sala de aula, mas busca explicar como se processa a educação (Saviani, 2013). Para Bourdieu, a prática pedagógica tradicional reproduz a cultura dominante, portanto, é percebida como uma efetiva violência simbólica.

No entanto, as práticas tradicionais de ensino e aprendizagem são ainda extensamente utilizadas nas escolas, particularmente no Brasil. Ela reproduz uma cultura didática, tendo como característica uma abordagem permeada por certa falta de criticidade, o que faz com que os formados nesta escola tenham grandes dificuldades de transformação do sistema e de si mesmos. O resultado é a reprodução impensada, irrefletida. Contudo, no mundo do conhecimento científico que diz respeito às subjetividades, é possível ver o que fazer para que haja indícios de mudanças, de transformação de discurso e de práticas. A psicanálise contribui para pensar sobre este ponto.

Primórdios da Psicanálise

Como base para atingir os objetivos deste estudo foram considerados os conceitos Freudianos e também alguns conceitos de Jacques Lacan, que retorna a Freud para repensar seus conceitos e sua clínica, propondo novos termos e olhares sobre suas elaborações.

Embora Sigmund Freud tenha sido o principal responsável pelo desenvolvimento da teoria psicanalítica, é importante destacar que outros pesquisadores também contribuíram para o crescimento dessa área. Podemos citar autores como Abraham, Anna Freud, Bion, Bleuler, Ferenczi, Jung, Lacan, Melanie Klein, Reich e Winnicott, que trouxeram inúmeras contribuições que nem sempre convergiam com as posições de Freud.

A psicanálise foi fundada pelo austríaco Sigmund Freud, nascido em Freinberg (hoje Příbor), em 1856. Filho de família judia, mudou-se aos 4 anos de idade para a cidade de

Viena, onde morou até 1938, um ano antes de sua morte, quando se muda para Londres, devido a perseguição nazista. Quanto a sua vida acadêmica, o próprio autor forneceu informações que escreveu no texto intitulado "Um estudo autobiográfico": "*Quando eu era criança de 4 anos (1860), fui a Viena e ali recebi toda minha educação. No 'Gymnasium' [escola secundária] fui o primeiro de minha turma durante sete anos (...)*" (1924, p. 15-16). Freud era o filho mais velho do segundo casamento e sua família acreditava no seu futuro promissor, gerando uma responsabilidade nele.

Em 1873, Freud entra no curso de medicina influenciado pela leitura de um ensaio sobre a natureza, atribuído a Goethe (cujo verdadeiro autor, descoberto posteriormente, é G. C. Tobler, escritor suíço que o produziu em 1780), e se forma, tardiamente, em 1881 (Monteiro, 1999). Sua formação contribuiu diretamente para o surgimento da psicanálise.

Na universidade, sofreu preconceito contra sua origem judaica, e teve dificuldades em algumas disciplinas, impossibilitando sucesso em muitos campos da ciência. Devido a sua condição financeira precária, Freud foi indicado à área da neurologia pelo seu professor de fisiologia, Ernest Brücke (1819- 92). Foi no laboratório de fisiologia que Freud teve contato com mestres, com "*homens que pude respeitar e tomar como modelos*". A partir daí concentrou seus estudos no funcionamento do sistema nervoso ao funcionamento do psiquismo do humano.

Em 1885, Freud parte para o *Hospital de la Salpêtrière*, em Paris, com o auxílio de uma bolsa que recebeu da Universidade de Viena, para realizar sua pesquisa em neuropatologia. No entanto, seu interesse foi sobretudo porque "a distância brilhava o grande nome de Charcot" (Freud, 1924, p. 19).

Jean-Martin Charcot era um neurologista conceituado, que desenvolvia a pesquisa sobre histeria e o uso da hipnose, com a qual ele fazia aparecer e desaparecer quadros histéricos nos pacientes. Este médico francês, sem dúvida foi uma forte influência sobre Freud. Foi no período entre os meses de outubro de 1885 e março de 1886 de permanência no *Hospital de la Salpêtrière*, tendo acesso a numerosos casos clínicos e o contato científico com pessoas como Charcot, que Freud transfere seus estudos da neuropatologia para a psicopatologia. Portanto, esse foi um ponto crucial de sua carreira.

Durante a história da humanidade a histeria foi relacionada à sexualidade feminina. Em sua etimologia, histeria deriva do grego ὑστέρα, hystera, útero. Portanto, esse fenômeno foi relacionado desde a antiguidade como uma doença surgida no útero. Essa mentalidade perdura durante boa parte da Idade Antiga e da Idade Média, até nos primórdios da Modernidade. Ao ligar a histeria a uma perturbação no útero, de ordem sexual, os médicos e a cultura, sobretudo o cristianismo medieval, estigmatizaram a mulher histérica como uma

ninfomaníaca (Schmitz, 2021). Somente no século XIX, a histeria passa a ser abordada sob uma perspectiva científica, quando passou a buscar em causas neurológicas e psicológicas as origens para os ataques histéricos. Nesse momento surgem manicômios e clínicas, com os grandes confinamentos em Salpêtrière na França, sendo Jean-Martin Charcot o precursor desses estudos.

Nesse sentido, Freud passa a dedicar-se à pesquisa da histeria e da hipnose, sofrendo preconceito nos meios científicos que não reconheciam a hipnose como método científico. As patologias nervosas, como a histeria, eram tratadas na época com os métodos tradicionais, tais como hidroterapia, eletroterapia, massagens. Quando volta a Viena publica artigos relacionados a esses temas em revistas médicas, tendo como base as ideias de Charcot.

Outra figura importante na vida de Freud foi Joseph Breuer (1842-1925). Seu primeiro contato foi no laboratório de Brücke. Freud começou a colaborar com Breuer nos casos de pacientes histéricos, combinando o tratamento através da hipnose com o método catártico de Breuer.

Breuer também utilizava no tratamento da histeria a hipnose, como Charcot. No entanto, a diferença entre os dois médicos era que Charcot influenciava seus pacientes através da sugestão direta e Breuer utilizava o método catártico, que consistia em induzir os pacientes à hipnose e deixá-los lembrar os traumas do passado esquecidos e a reagir a eles com expressões de afeto. Quando isso ocorria, o sintoma desaparecia. A parceria de Freud e Breuer resultou na produção de uma obra em conjunto, “Estudos sobre a histeria”, publicada em 1895. Freud acrescentou à técnica de Breuer a sugestão como meio terapêutico, visto que Breuer se mantinha passivo mediante aos fatos narrados pelo paciente. Portanto, Freud fazia uso da sugestão durante a hipnose para eliminar ou pelo menos minimizar os sintomas.

Trillat (1991) discorre que inicialmente para Freud, a histeria começa com um evento sexual acidental ou incidente, geralmente na infância ou adolescência, que não é processado de forma adequada no âmbito psicológico e emocional, resultando em um recalque que pode gerar sintomas histéricos no corpo físico posteriormente (Trillat, 1991).

Contudo, Freud percebe que o suposto evento sexual não necessariamente havia acontecido, ou seja, não necessariamente havia materialidade, embora psiquicamente elas eram verdadeiras, no sentido simbólico. Foi dessa forma que a Teoria da Sedução – onde haveria o evento sexual – se modificou, em torno de 1897 (Haute, 2010), e Freud se vê reelaborando sua teoria. Foi em uma carta a Fliess, em 21 de setembro de 1897, que Freud afirma: “Não acredito mais na minha neurótica”, e em outro momento do mesmo texto escreve que os eventos relatados são histórias fantasiadas, relacionadas aos pais (Freud, 1986; Vidal, 2010).

Freud logo começou a perceber que nem todos os pacientes eram hipnotizáveis e também que os sintomas frequentemente reapareciam. Em “Estudos sobre a histeria” o autor descreve os casos clínicos na qual observa-se o progresso nos procedimentos que ele adotou desde a sugestão através da hipnose até o desenvolvimento da associação livre.

Ao renunciar à hipnose e desenvolver a técnica da associação livre, Freud estava estabelecendo a regra fundamental da psicanálise. Esta técnica consiste no relato de tudo o que vem no pensamento do paciente, mesmo que julguem inoportuno, incoerente ou vergonhoso. Portanto, o discurso do analisado deveria ser livre de um conhecimento lógico. À medida que o paciente falava revelava uma lógica peculiar que sinalizaria os desejos, as ansiedades, a memória e os seus conflitos psíquicos, assim como nos sonhos.

Portanto, Freud analisava o inconsciente a partir da interpretação de sonhos e da verbalização dos pacientes: “Em 1900 aparece A Interpretação dos sonhos e, a partir daí, Freud utilizará para interpretar a histeria tudo o que ele tirou da hermenêutica dos sonhos” (Trillat, 1991, p. 248). A partir da verbalização os analistas ligariam a fatos, gestos, símbolos e sentimentos a fim de diagnosticar as causas para os sintomas de caráter sexual ou não.

Segundo Freud, ao narrar a história clínica, o paciente pode apresentar lacunas na memória, que se assemelham a amnésias decorrentes do processo de recalçamento e cuja motivação está associada a um desprazer. Desenvolver-se por meio das associações livres até o material recalçado era o que permitiria tornar compreensível à consciência o que até então era inconsciente (Isolan, 2016). Contudo, a efetiva associação livre – com resistências minimizadas – dependeria do paciente estar em **transferência**, um fenômeno percebido e apresentado por Freud e Breuer, em 1895 (Freud; Breuer, 2016).

Transferência

Durante suas experiências, vivenciadas através dos tratamentos, Freud se depara com um fenômeno que, como já mencionamos, foi nomeado de transferência:

... após um pequeno lapso de tempo, não podemos deixar de constatar que esses pacientes se comportam de maneira muito peculiar com relação a nós. Acreditávamos, para dizer a verdade, que havíamos colocado em termos racionais, completamente, a situação existente entre nós e os pacientes, de modo que essa pudesse ser visualizada de imediato como se fora uma soma aritmética; não obstante, a despeito de tudo isso algo parece infiltrar-se furtivamente, algo que não foi levado em conta em nossa soma. Essa novidade inesperada assume muitas formas (...). Constatamos, pois, que o paciente, que deveria não desejar outra coisa se não encontrar uma saída para seus penosos conflitos, desenvolve especial interesse pela pessoa do médico. (Freud, 1916-1917a, p.512).

A transferência é uma situação em que o paciente se interessa por tudo o que diz respeito ao seu analista. Trata-se de uma relação especial que garante efetivamente o trabalho analítico. Neste caso, temos uma transferência positiva que se caracteriza por um fenômeno que torna o paciente mais suscetível à influência do analista por nutrir por ele um sentimento de empatia, admiração ou mesmo conflituoso e ambíguo, mas que permite desenvolver uma ressignificação de relações sociais e familiares vivenciadas. Geralmente essa situação transcorre no início do tratamento, relação na qual o sujeito imagina que o Outro resolverá suas inquietações, contribuindo para diminuir as resistências e favorecer a livre associação. Sobre esta relação Freud nos diz:

(...) são reedições dos impulsos e fantasias despertadas e tornadas conscientes durante o desenvolvimento da análise e que trazem como singularidade característica a substituição de uma pessoa anterior pela pessoa do médico. Ou, para dizê-lo de outro modo: toda uma série de acontecimentos psíquicos ganha vida novamente, agora não mais como passado, mas como relação atual com a pessoa do médico. (Freud, 1915/1988, p. 98).

Em certas situações, após um tempo de análise surgem dificuldades no tratamento, a transferência negativa, que se classifica como uma resistência ao trabalho analítico. Neste caso, Freud relata que o paciente transfere para o analista componentes pulsionais com conotações negativas: sentimentos intensos, afetos, enfim, emoções que colocam em ato suas disposições internas junto à figura do analista, obstaculizando o desenvolvimento do laço social e a simbolização.

O inconsciente do paciente transfere sentidos que foram reprimidos em relacionamentos do passado, sobretudo na infância com os cuidadores, reeditando os impulsos no presente à pessoa do analista. Embora isso aconteça também na transferência (positiva), agora ela não permite que, diante do outro, se construa uma relação que objetiva reelaborações simbólicas dos afetos experienciados.

A transferência é um fenômeno que ocorre no decorrer de nossas vidas, não só entre paciente e analista, mas em diversos relacionamentos, sejam profissionais, hierarquizados ou amorosos. Nesse sentido, a transferência também ocorre na relação professor e aluno e é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem.

No âmbito escolar, portanto, assim como o analista, o professor pode despertar afetos que estavam no inconsciente do aluno, independentemente das suas ações. Também pode ocorrer o fenômeno da devolução da transferência pelo professor (Villani *et al.*, 1997). Neste caso, o professor, impactado pela transferência manifestada pelo aluno, reage a ela, tanto positivamente quanto negativamente; a este fenômeno Freud deu o nome de **contratransferência**.

Em “Algumas reflexões sobre a psicologia do escolar”, Freud (1914) revela sua própria experiência como estudante, relatando: “*é difícil dizer se o que exerceu mais influência sobre nós e teve importância maior foi a nossa preocupação pelas ciências que nos eram ensinadas ou a personalidade de nossos mestres*” (p. 286).

É comum alguns professores marcarem nossa vida de uma forma que escolhamos nossa profissão inspirado na figura deste mestre. Esse desejo de transferência porventura é dado de modo inconsciente na qual existe um suposto saber por parte do aluno que recai sobre o professor, no caso o aprendiz supõe que seu mestre sabe além dos conteúdos disciplinares, sabe sobre seu próprio desejo. Segundo Freud (1914/1969), os professores, no fenômeno transferencial passam a ser:

(...) nossos pais substitutos. Transferimos para eles o respeito e as expectativas ligadas ao pai onisciente de nossa infância e depois começamos a tratá-los como tratávamos nossos pais em casa. Confrontamo-los com a ambivalência que tínhamos adquirido em nossas próprias famílias, e ajudados por ela, lutamos como tínhamos o hábito de lutar com nossos pais em carne e osso. (p. 249).

Nesse contexto, para compreender a relação professor e aluno é importante considerar a relação deste sujeito com as figuras parentais. Na escola é comum alunos deixarem escapar um... “mãe”, para figura da professora, confundindo-a com figuras importantes de sua vida. Por isso na sala de aula o docente desperta simpatias e antipatias, que talvez nem mesmo existem na realidade.

Segundo Santos (2009): “*Os professores têm dificuldade para conviver com essas duas diferentes formas de transferência e de administrá-las*” (Santos, 2009, p. 47). Possivelmente o professor irá interpretar esta situação como algo pessoal à sua didática, e reagirá respondendo de forma inconsciente aos sentimentos do aluno. Uma vez que o docente tem conhecimento de como funciona a transferência, percebendo que faz parte da vida afetiva do aluno e que essa relação interfere no processo de aprendizagem, ela pode se tornar um instrumento de trabalho a favor do ensino.

Segundo Villani (1999), na formação de professores pode ocorrer uma situação análoga, onde o licenciando pode se encantar por algum conteúdo científico, desejar aprendê-lo e transmiti-lo para outros sem dificuldades. Porém, deveria colocar seu professor formador na condição de Outro, marcando uma dependência semelhante à da transferência imaginária. O professor pode até motivar o aluno inicialmente, mas o efeito não será duradouro se não for transformado numa percepção das dificuldades de mudar sua visão da ciência e no pedido de ajuda para o formador (Villani, 1999). Nesse sentido, Villani (1999) afirma que o ponto chave é reconhecer que a aprendizagem científica não é uma repetição, mas uma reelaboração que organiza todo seu conhecimento.

Outras contribuições da Psicanálise para o campo da Educação

Sigmund Freud foi o primeiro a refletir sobre a relação entre a psicanálise e a educação (Ribeiro, 2014), observando pontos em comuns e discordâncias entre as especificidades de ambos os campos do conhecimento. O psicanalista não escreveu diretamente assuntos educacionais, no entanto, alguns de seus escritos incentivam para que novas maneiras de pensar a educação possam surgir.

Devido a necessidade de tornar a psicanálise aceita pela ciência, não foi possível Freud explorar as variadas aplicações de sua teoria, contudo, questões relacionadas à educação foram abordadas em algumas obras como, por exemplo, “*Sobre a psicopatologia da vida cotidiana*” (1901); “*Três ensaios sobre a teoria da sexualidade*” (1905); *Os Chistes e sua relação com o inconsciente* (1905). Nestes textos o autor faz referência tanto à educação que a criança recebe dos cuidadores quanto a educação formal, necessária para que o sujeito participe de maneira coerente, crítica e colaborativa na sociedade na qual se integra.

Nesse sentido, é importante enfatizar que Freud não teve a intenção de abolir as regras e limitações ao pensar a educação no contexto da psicanálise, mas sim repensar a intensidade com que elas estavam sendo empregadas nos processos educativos.

Acreditamos que Freud tinha razão quando lutava pela liberdade, já que, em sua época, a repressão era muito grande e, com certeza, inibia o pensamento e atrapalhava o desenvolvimento intelectual da criança. Porém, como ele mesmo afirmou, a liberdade total não terá resultados melhores (...) é preciso, na verdade, achar um meio termo entre a repressão total e a liberdade total, e que os pais não se abstenham da educação de seus filhos (Moura; Silva, 2009, p. 276).

Em suas obras, Freud expõe o desafio de conciliar as manifestações inconscientes e as exigências da sociedade. É muito difícil conciliar os desejos inconscientes aos padrões estabelecidos na sociedade, e levando em consideração que a educação tem, entre suas metas, o objetivo de capacitar o sujeito ao convívio social, a relação entre o inconsciente e a educação apresenta paradoxos iguais aos presentes entre o inconsciente e a sociedade, iniciados na idade elementar via Complexo de Édipo e que se desdobrarão ao longo da vida da pessoa.

Tanto a psicanálise como a educação tratam do campo do desenvolvimento social e emocional do ser humano. No entanto, ambas possuem funções distintas, a educação se dá por meio de uma promoção educativa e a psicanálise busca uma cura (Filloux, 1997) - muito embora a compreensão sobre o que vem a ser a cura é própria da psicanálise. Se possuem funções diferentes, qual seria o ponto em comum entre ambos os campos?

Segundo Kupfer (2001), Freud foi fundamental para a educação, visto que abriu caminho para refletir sobre o que é ensinar e o que é aprender. De acordo com Freud, a educação, assim como governar e psicanalisar são tarefas impossíveis. No entanto, impossível não quer dizer que seja irrealizável (Kupfer, 2001). A característica em comum que impossibilita esses afazeres é o fato de serem exercidos pelo engajamento da palavra.

Para Lacan (2003) a palavra seria um instrumento falho, ou seja, dizer toda a verdade está no campo da impossibilidade, justamente porque nos faltam as palavras. “Sempre digo a verdade: não toda, porque dizê-la toda não se consegue. Dizê-la toda é impossível, materialmente: faltam palavras. É por esse impossível, inclusive, que a verdade tem a ver com o real.” (Lacan, 2003, p. 508).

Dado que grande parte das motivações de nosso modo de ser advém de manifestações de natureza inconsciente (Scorza; Cavalheiro, 2013), a aprendizagem também não deixa de ser afetada por ele, e é por isso que as diversas metodologias de ensino mostram-se muitas vezes limitadas, e em alguns casos até mesmo ineficientes quanto à finalidade na educação.

Segundo o psicanalista Luiz Alfredo Garcia-Roza, o conceito de inconsciente atravessa toda a obra de Freud. De 1900 com “A interpretação dos sonhos” até a sua última obra, podemos perceber que ele está reiterando a posição angular do conceito de inconsciente para a teoria psicanalítica (Garcia-Roza, 1984). Apesar de sofrer reformulações ao longo de suas obras, Freud nunca abnegou-se da ideia de que o sujeito é marcado pela emergência do inconsciente (Garcia-Roza, 1995).

Para Freud o inconsciente funciona por leis próprias e é atemporal (Freud, 1912). Foi através da escuta dos sonhos, atos falhos e dos sintomas que Freud definiu o próprio conceito. Apesar de parecer alógico, o inconsciente possui uma lógica na forma de se manifestar. De acordo com Garcia - Roza (1984) se o inconsciente tem seu próprio *modus operandi* é errado classificá-lo abaixo da consciência.

O sujeito da psicanálise é aquele dominado pelo inconsciente. E a linguagem, não é vista só como um instrumento de comunicação e transmissão de informações, mas como questão primordial da constituição do sujeito. Para Lacan (1998), o inconsciente é estruturado como linguagem, onde uma cadeia de significantes, um significante se relacionando com outro significante, constitui determinados significados.

Portanto, essas cadeias de significantes são primordiais para o processo de reconhecimento de si. Esses significantes podem ser capturados pelo analista e pelo professor durante uma escuta atenta do discurso do analisando ou do aluno pela fala involuntária que irrompe em meio a um discurso. Trata-se de um lapso de fala (inconsciente), considerado sem sentido para muitos, que se apresenta como ato falho, chiste ou mesmo nas vagas lembranças

dos sonhos. Segundo Freud (1905), um chiste se caracteriza por um enunciado marcado pela brevidade, pelo lúdico, que irrompe espontaneamente e provoca risos no grupo de ouvintes. Já os atos falhos são os lapsos na fala, na escrita ou na leitura, como exemplo a troca do nome das pessoas. Os esquecimentos também fazem parte de um ato falho, como se esquecer de uma palavra, ou daqueles esquecimentos que provocam a perda de objetos.

Além disso, reforçamos que é também possível notar nas repetições de palavras ou de situações, lugares e tipos de laços sociais certos significantes se fazendo presentes, mesmo que de forma um tanto confusa, translúcida. Nas análises clínicas, estes são trabalhados junto dos psicanalistas, ressignificados, mas para nosso trabalho bastam se mostrar, apontando para o que é relevante no discurso e na vida dos guaranis e kaiowás. Trazem, afinal, aquilo que os afetam.

Neste trabalho é importante fazer essa escuta para identificar na fala dos acadêmicos as noções espontâneas, os *habitus*, pois serão nesses momentos que os acadêmicos demonstrarão seus conhecimentos implícitos a respeito da fotossíntese. De forma análoga, isto ocorre em uma análise, onde a fala livre do analisando permite o aparecimento de bloqueios inconscientes (mecanismos de defesa).

O sujeito da psicanálise é aquele que se depara o tempo todo com o vazio, a falta no inconsciente, um sujeito inacabado. Isto ocorre devido a um desequilíbrio entre o *princípio do prazer* e o *princípio da realidade*, entre o desejo (satisfazer a pulsão, o que falta) e a Lei (mundo social). Como não há equilíbrio entre esses dois princípios, o que resta é uma contingência simbólica baseada na repetição das estruturas interiores (Lacan, 2008). A energia psíquica encontra saída na repetição enquanto modulação da tensão. Essa repetição é que definirá a estrutura do pensamento, percepção e ação, assim como o *habitus* em Bourdieu. Portanto, para Lacan a repetição funciona como suporte da pulsão do inconsciente, e essa move o sujeito em direção à falta, em direção ao objeto de desejo.

Nesse sentido, o universo do ser humano é sustentado pelo desejo inconsciente, uma falta que constantemente pede para ser preenchida. No entanto, para viver em sociedade, há uma intensa renúncia pulsional pelo indivíduo. Para que o sujeito viva em sociedade ele recalca uma parte significativa das suas pulsões em troca de estabelecer uma ligação com os outros indivíduos (Freud, 1929).

Portanto, o trabalho do professor consiste em auxiliar uma decisão do aluno na direção do conhecimento, implicando em atingir seu desejo. O educador tem que estar atento em não impor seu próprio desejo. Santos (2009), destaca que é comum o professor fazer uso do lugar de poder que lhe é conferido para impor ao aluno suas ideias, ou seja, impor o próprio desejo. Quando isso ocorre, o educador acaba castrando o poder desejante de seu

aprendiz, uma vez que se exibindo como detentor do saber, o professor se apresenta como um modelo ideal, que pretende completar a lacuna que o aluno possui.

Na perspectiva da psicanálise o professor tem que mudar sua atitude, sair da posição do suposto saber, e progressivamente, favorecer a autonomia do aluno, contribuindo para que este lide com a frustração de não corresponder às suas próprias expectativas.

Outro termo da psicanálise que é importante para a área da educação é o *gozo*. Segundo Arruda e colaboradores (2004), o *gozo* se refere à satisfação inconsciente, que prende o sujeito a situações repetitivas e parcialmente prazerosas e o mantém em um estado de tensão. De acordo com os autores o *gozo* vai além do prazer, partindo para repetições de situações traumáticas que trazem dor e desprazer ao sujeito (Arruda *et al.*, 2004).

O termo *gozo*, proposto por Lacan, geralmente prende o sujeito a situações repetitivas na vida, uma inércia cotidiana, ou seja, um circuito de vida sem mudanças (Arruda *et al.*, 2004). A partir da psicanálise conseguimos entender a sociedade atual, o desinteresse pelo saber, sendo colocado no lugar desse objeto a informação (Mrech, 1999, p. 96). Arruda (2001) afirma que o *gozo* também explicaria a dificuldade em engajar os professores em mudanças, como foi observado em um curso de formação para professores de física do ensino médio (Arruda, 2001). Portanto, com o auxílio da psicanálise, entenderíamos a inércia dos professores diante da transformação da educação, uma vez que os hábitos e a rotina estão cristalizados. Pode-se associar o *gozo* ao conceito de reprodução de Bourdieu, no caso da educação, enquanto reprodução do ensino tradicional. Os professores ao resistirem em mudar o método de ensino, impondo um conceito como verdade absoluta acabam cometendo uma violência simbólica, visto que legitimam uma cultura em particular, reforçando a reprodução da desigualdade social em uma sociedade.

O conceito de *gozo* neste trabalho estaria associado à inércia do sujeito em aceitar o senso comum, as impressões primeiras, sobre fotossíntese como verdade. Estas concepções são difíceis de serem superadas e causam a estagnação da construção do pensamento científico.

Para a psicanálise, a educação possibilita formas de sublimação. Para Arruda e seus colaboradores, a alternativa seria sublimar a libido e como consequência administrar o *gozo*, da mesma forma que acontece na produção artística, científica, esportiva e cultural da humanidade (Arruda, *et al.*, 2001).

Segundo Silvia Ons “*A sublimação é um destino da libido que resulta na produção de uma atividade criativa e satisfatória que extrai sua força da pulsão sexual, deslocada a um fim não sexual valorizado socialmente*” (Ons, 2018). Freud desde as primeiras até as suas últimas obras pouco variou a definição de sublimação, se apoiando em dois pilares, a

primeira de que é um destino da pulsão e o segundo ligado ao reconhecimento social. Em 1905, Freud conceituou o termo para explicar a atividade humana em particular a: criação literária, artística e intelectual, na qual se extrai uma força da pulsão sexual, na medida que esta se transfere para um alvo não sexual, investindo em objetos socialmente valorizados (Roudinesco; Plon, 1998). Um exemplo que podemos citar está na obra *Leonardo Da Vinci e uma Lembrança de sua Infância Freud* (1910/1996). Neste texto, Freud conclui que o trabalho de Da Vinci é resultado de instintos sexuais não satisfeitos e então compreende a importância da sublimação que possibilita ao sujeito a satisfação do impulso do desejo pelo saber.

Desta forma pensamos no processo de ensino. O professor tem a missão de tirar o aluno do círculo vicioso do *gozo*, ou seja, sublimar a libido, para isso o educador possibilitaria condições para que os alunos sejam capazes de transformar sua curiosidade sexual em curiosidade acadêmica, sendo a sublimação uma forma de substituir objetos nos quais investir. Segundo Arruda *et al.* (2004), os acadêmicos, futuros professores, precisam acreditar que tanto os saberes da docência como os saberes da vida nunca estão prontos e precisam ser revistos continuamente. Outro ponto importante destacado pelos autores é a importância de se investir em suas modalidades de satisfação (Arruda, *et al.*, 2004).

Nesse sentido, a educação não tem papel repressor, mas sim um ambiente que propicia a sublimação. Segundo Kupfer (2001) “(...) Freud (1913) escreve que os educadores precisam ser informados de que a tentativa de supressão das pulsões parciais não só é inútil como pode gerar efeitos como a neurose” (p. 44). Assim, o que causa o trauma no sujeito é um elemento que vem de fora e com o qual o mesmo não foi capaz de “lidar”. Nesse contexto, Freud concluiu com suas observações que as patologias dos sujeitos estariam relacionadas a um excessivo recalque promovido pela cultura através da educação.

Mediante a socialização em ambiente diferente do familiar e escolar da educação básica, as transferências entre os agentes e a sublimação, transformação da libido, são as bases conjecturais que possibilitam a resignificação dos *habitus*. No caso dessa pesquisa, essa aquisição de disposições se dá a partir da socialização mediante a uma estratégia de ensino referente à fotossíntese. A formação de novos sentidos sobre o fenômeno atualiza novos esquemas mentais dos acadêmicos e reorienta a prática em sala de aula, pois possibilita resignificar o *habitus*, por meio da elaboração de novas narrativas.

Neste sentido, Arruda e colaboradores (2004), consideram uma *aprendizagem satisfatória* aquela que leva a um conhecimento com investimento inconsciente, aquela que deixa marcas no aprendiz. De acordo com os autores, durante a experiência há o gozo por

parte do aluno, envolvendo uma aprendizagem que traz sentido e satisfação em continuar a busca pelo saber (Arruda, *et. al.*, 2004).

Pensando nas possibilidades que podem ser apreendidos a partir da psicanálise no contexto da educação pensamos que este aporte teórico pode muito contribuir com a compreensão de mudanças das práticas educativas, como: refletir sobre a repressão e suas consequências, tanto na aprendizagem como no psiquismo, minimizando a ocorrência de traumas; possibilitar ao docente uma melhor condução de suas aulas, capacitando-o na identificação de elementos inconsciente de seus alunos e, com isso, propor maneiras mais eficientes de lidar com as barreiras encontradas no ensino e aprendizagem e nos laços sociais presentes nas escolas.

Na sequência, tendo em vista a análise dos dados desta pesquisa por meio do conceito de *significante laciano*, apresentamos de forma pontual o sentido atribuído pelo autor no que se refere às especificidades próprias do conceito que possibilitam pensar e avaliar os significados que podem ser gerados a partir do levantamento efetuado em nossa pesquisa de campo, e que permitem ver e chegar a uma conclusão.

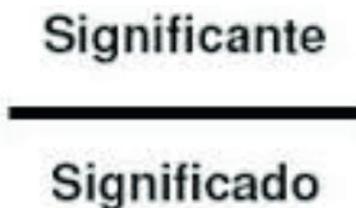
O conceito foi apresentado neste texto, até o momento, de uma forma mais ampla, sendo possível localizá-lo nos contextos em que a noção era posta. A partir de agora, o conceito de *significante* será definido formalmente para que ele seja compreendido como referência para análise dos dados da pesquisa, tomando o cuidado de não perder a complexidade e abstração próprias desta concepção.

Significante

Pela psicanálise são tratados os sintomas a partir das narrativas, do discurso do analisando. Na clínica, a mudança de narrativa poderá promover a diminuição do sofrimento do analisando. O sujeito narra sobre seu sofrimento, e o analista tem a tarefa de contribuir com a interpretação da narrativa, e com as possibilidades de “ver” de outras formas, podendo muitas vezes amenizar os sintomas - embora este não seja o objetivo a ser perseguido. Nesse sentido, segundo Lacan (1998), a linguagem não é percebida apenas como um meio de comunicar-se ou de transmissão de informação simplesmente, mas também um sistema complexo que molda nossa percepção de nós mesmos e dos outros.

Lacan usou a lógica de se debruçar sobre o que é estrutura da linguagem porque vem a ser o fator constituinte da fala, do discurso. Para desenvolver a noção de que o inconsciente é estruturado como uma linguagem, Lacan se apropria do conceito linguístico de Ferdinand de

Saussure, porém o subverte, privilegiando a função do significante em detrimento do significado (Ferreira, 2002, p. 114). Portanto, no matema de Lacan há uma predominância do significante sobre o significado.



Lacan aponta a leitura que deve ser feita do seu algoritmo: “significante sobre significado, correspondendo o ‘sobre’ à barra que separa as duas etapas” (Lacan, 1998, p. 500). Levar em consideração esse traço, implica privilegiar a função do significante em detrimento da ordem do significado. Portanto, ao priorizar o significante, Lacan coloca em cena o sujeito do inconsciente por meio do discurso. Para Lacan o significante é algo que remete ao sujeito.

De acordo com Lacan, o inconsciente é estruturado como linguagem, onde uma cadeia de significantes, um significante se relacionando com outro significante, constitui determinados significados (Lacan, 1998).

O significante ao qual Lacan se refere é o simbólico da linguagem, ou seja, são os signos ou palavras que usamos para comunicar nossos pensamentos e sentimentos, que representam coisas ou objetos. Só a linguagem torna possível o desvelar do inconsciente. Estes significantes podem representar qualquer coisa, pois dependem da relação com outros significantes (Bezerra, 2018). Portanto, Jacques Lacan nomeia de cadeia significante a natureza do significante de se relacionar com outros. É no discurso que o encadeamento de significantes irá produzir os significados (Bezerra, 2018). Por isso, o significado atribuído a um significante é literalmente efeito do discurso.

A característica: “O significante desfila na cadeia dos significantes” revela que ele garante a coerência teórica do conjunto representada na fórmula $S1 \rightarrow S2$ (Lacan, 1998). O $S1$ representa o significante-mestre, aquele que inicia uma cadeia de significantes, ou seja, a partir dele são articulados outros significantes para então produzir um sentido, neste encadeamento. O $S2$ representa toda a cadeia de significantes, tudo o que vem depois de $S1$.

Lacan usa a seguinte metáfora para explicar as leis da cadeia dos significantes: “anéis cujo colar se fecha no anel de um outro colar feito de anéis” (Lacan, 1998). Lacan se refere a um emaranhado existente dentro da cadeia simbólica que leva a produção de outro e mais

outro significante. (Lacan,1998). O significante se mantém como condição de operação que se constitui em uma cadeia e é nessa cadeia que ele se faz presente a partir de uma ausência.

O S1 está relacionado ao primeiro significante inscrito em seu inconsciente, estabelecido nas relações com a mãe ou outra pessoa que esteja nessa relação de objeto. Esse processo se inicia desde o momento de nosso nascimento, quando entramos em um mundo que não é o nosso e os desejos são recalcados. A partir daí estes significantes mestres irão buscar outros significantes para tentar articular, produzir sentidos em sua vida dando uma direção para esse desejo que desliza nessa cadeia simbólica.

Sendo assim, essas cadeias de significantes são primordiais para o processo de reconhecimento de si, de seus desejos, de suas fantasias, de seus enganos, de seus limites, de suas maldades, de suas falhas. Esses significantes podem ser capturados pelo analista ou pelo professor durante uma escuta atenta do discurso do analisando ou do aluno pela fala involuntária que irrompe em meio a um discurso. Trata-se de um lapso de fala (inconsciente), considerado sem sentido para muitos, que se apresenta como ato falho, chiste ou em sonho. Segundo Freud (1905), um chiste tem como característica: um enunciado caracterizado pela brevidade, pelo lúdico, que irrompe espontaneamente e provoca risos no grupo de ouvintes. Já os atos falhos são os lapsos na fala, na escrita, no pensamento, na ação ou na leitura, como exemplo a troca do nome das pessoas. Os esquecimentos também fazem parte de um ato falho, como se esquecer de uma palavra, ou daqueles esquecimentos que provocam a perda de objetos.

O significante pode ser reduzido a fonemas, elementos que apesar de não dotados de uma significação, se combinam para a produção do que Freud denominava “representação”, termo que remete à noção de significante. Um exemplo é o esquecimento do nome próprio.

No texto de Freud, *Esquecimento de nomes próprios* (1901) (Freud, 1996, p. 19 a 25), o psicanalista narra um episódio que aconteceu com ele, do esquecimento do nome Signorelli. Durante uma viagem a uma cidade da Herzegovina, Freud conversava com um passageiro sobre uma visita que fizera à Itália, em uma cidade chamada Orvieto. Freud, ao tentar se lembrar do nome do pintor que decorou a capela do Duomo desta cidade – mesmo sendo um nome bastante familiar a ele – apresenta um lapso de memória (Freud, 1996). Segundo a psicanálise, isso faz parte das formações do inconsciente, ou seja, há um motivo para tal esquecimento.

Analisando este esquecimento, Freud, a partir do método da associação livre, faz uma série de articulações para resgatar suas lembranças. Na concepção de Lacan, Freud tenta fazer uma articulação entre significantes que está interrompida, evidenciando um recalco (Diamantino, 2013).

Durante as associações, Freud indaga qual seria o nome do pintor da catedral “...não será o Botticelli não será o Boltraffio?” e continua: “Boltraffio e Botticelli me fazem pensar na cidade da Bósnia-Herzegovina, chamada Trafoi”. **Boltraffio** e **Trafói**.

Continuando sua autoanálise, Freud percebe que Trafoi é o lugar onde recebeu a notícia do suicídio de um paciente em função de distúrbios sexuais e que no momento da conversa com o passageiro no trem, ele ainda estava sob o efeito desta notícia, e não queria lembrá-la. Os turcos que ali viviam prezam muito a sexualidade. Freud se recorda de como seus pacientes valorizavam os médicos. O título utilizado pelos turcos no tratamento aos médicos era “**Herr** Doctor” (Herr significa senhor). Então ele percebe que Herr já havia aparecido em suas associações: Bósnia **Herr**’zegóvina. Continuando suas interpretações Freud constata dois temas: a morte e a sexualidade. Culturalmente estes temas estavam relacionados ao conteúdo judaico-cristão da pintura. Então se lembra do nome do pintor da catedral: Signorelli. Associa **Signore**, que em italiano significa senhor, assim como Herr em alemão.

Percebe-se entre esses fragmentos, Herr, Signore, Trafio, uma relação que explicaria as associações livres ocorridas em torno dessa lacuna causada pela ação do inconsciente. Estes termos, portanto, recebem a condição de representações em “O esquecimento de nomes próprios” (Freud, 1996, p. 22), onde cada fragmento remete a uma significação que permaneceu recalcada.

Reforçamos que o que Freud chamava de **representação** vai se aproximar do conceito fundamental de Lacan, o **significante**. Desta forma, sob esta perspectiva, o significante Signorelli foi recalcado devido à angústia de castração, representada pela morte e pelo interdito ao gozo sexual. (Diamantino, 2013). Significa dizer que o esquecimento foi efeito de um conteúdo reprimido, morte e sexualidade que, de maneira inconsciente, era trazido pelo nome Signorelli, por meio de certos recortes sonoros, ou fonemas.

Lacan no texto “A instância da letra no inconsciente” faz referência a importância dos fonemas para formação de significantes. Segundo o autor, fonemas se constroem por vogais e consoantes, ou apenas vogais, a depender de como se pronunciam os significantes na língua; palavras, frases, e locuções verbais. (Lacan, 1998, p. 504-505).

Outro mecanismo do inconsciente a ser reforçado é a série de deslizamentos metonímicos, isto é, a substituição de significantes para preencher o “esquecimento”:

[...] Signor, por todo o contexto a que está ligado — ou seja, o pintor Signorelli, o afresco de Orvieto, a evocação das coisas derradeiras —, representa precisamente a mais bela das elaborações que há nessa realidade impossível de enfrentar que é a morte. [...] Assim, fica claro que o Signor aqui, enquanto ligado ao contexto de Signorelli, representa de fato uma metáfora. (Lacan, 1993, p. 44).

Outro exemplo que podemos citar referente a significantes se trata de uma investigação realizada por Marta D'Agord (2002) sobre as formações do inconsciente em situações de aprendizagem com um grupo de estudantes de 11 anos de idade. Durante a escuta da história dos alunos foi identificada uma repetição de significantes, enquanto traços de lembranças, reelaboradas na pesquisa (D'Agord, 2002).

O relevante a ser citado é o discurso de um aluno, o ADU, que discorre sua lembrança de quando estava na segunda série e queria muito ter um brinquedo, um *ioiô galax*, porém nunca ganhou. Mas ao estudar as galáxias acabou “reencontrando” o ioiô: “eles botaram galax prá galáxia, porque ele é assim ó, ele é marronzinho com um monte de coisas brilhando, o marrom deveria ser o componente, e o brilhando deveria ser a estrela” (D'Agord, 2002).

Conforme D'Agord, a narrativa de ADU aponta que do desejo de um ioiô no passado “restou” significantes que convocaram o estudante a realizar uma pesquisa sobre galáxia. Neste caso, a situação demonstra que o inconsciente participa das escolhas e das ações dos sujeitos (D'Agord, 2002).

Como observado nos exemplos supracitados o caso Signorelli, de Freud, e do aluno que associou o conteúdo ao ioiô que desejava na infância, a presença da subjetividade e do inconsciente afetam os processos e as relações humanas e cognitivas, e são, portanto, bastante significativas. Lacan explica que a subjetividade humana não é apenas uma construção individual, mas resultado de interações sociais e das estruturas simbólicas que fazem parte das experiências dos sujeitos. Portanto, a subjetividade influencia nosso modo de ver, sentir, pensar e agir. Nesse sentido, por isso é tão difícil a aprendizagem, porque o estudante é um sujeito dotado de uma subjetividade que o liga àquele assunto de forma afetiva.

Segundo Lacan, o inconsciente não é um lugar, nem um depósito, mas efeito dos laços sociais. Os fenômenos psíquicos não são separados do vínculo social. A ideia de que o inconsciente é um sistema resultante de laços sociais vivenciados é instituída por Lacan a partir da leitura da obra “Estruturas Elementares de Parentesco”, de Levi Strauss. Nesse sentido, a cadeia de significantes é construída a partir da história do sujeito, da sua família e de sua cultura que fazem efeito no sujeito.

Os símbolos efetivamente envolvem a vida do homem numa rede tão total que conjugam, antes que ele venha ao mundo, aqueles que irão ‘em carne e osso’; trazem em seu nascimento, com os dons dos astros, senão com os dons das fadas, o traçado de seu destino; fornecem as palavras que farão dele um fiel ou um renegado, a lei dos atos que o seguirão até ali onde ele ainda não está e para-além de sua própria morte; e, através deles, seu fim encontra sentido no juízo final, onde o verbo

absolve seu ser ou o condena – a menos que ele atinja a realização subjetiva do ser-para-a-morte. (Lacan, 1998, p. 280).

Pela psicanálise a forma como um sujeito vê e pensa o mundo, ou seja, a constituição do sujeito é influenciada significativamente pela história, isso porque a história já está na fala de quem rodeia o sujeito, mesmo antes dele nascer.

Toda fala se caracteriza pelo aqui-e-agora, inscrevendo-se na sincronia, isto é, no eixo das simultaneidades, das relações entre elementos coexistentes, em que se exclui a intervenção do tempo. Mas a fala como ato de discurso apresenta também uma textura do significante e, como tal, se inscreve na diacronia, isto é, no eixo das sucessões, no qual se inclui a intervenção do tempo e as transformações.

Se na fala como ato de discurso se realiza o entrecruzamento da sincronia com a diacronia, cabe, então, perguntar o que para a psicanálise é o discurso? É o efeito da articulação entre língua e linguagem e, como tal, é trans-individual.

É nesse sentido que o inconsciente é o discurso do Outro. O inconsciente participa do Outro, enquanto lugar de engendramento do discurso, do sujeito e do desejo. Há, portanto, um discurso que circula e que antecede a constituição de qualquer sujeito. Esse discurso, que o sujeito recebe do Outro, irá fazer parte de sua história (Ferreira, 2002., p. 120).

De uma forma resumida, “a liberdade de todo sujeito está demarcada pelo limite imposto pelas leis da linguagem e por um discurso que irá inscrevê-lo no desejo do Outro” (Ferreira, 2002, p. 120).

Sobre esse Outro – com “O”, letra maiúscula –, constituído como um lugar subjetivo, no espaço do inconsciente que abriga a alteridade, que se manifesta pelo discurso do sujeito e que funda no imaginário condições de ser amado, é o lugar da falta que o faz mover. Assim, o Outro são os outros que nos constituíram, e por meio dos quais nos referenciamos sem que saibamos, pois são também, e principalmente, demasiadamente inconscientes.

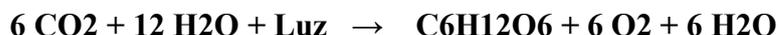
Por meio das narrativas dos acadêmicos guaranis e kaiowás sobre o objeto “fotossíntese” podemos identificar concepções, formas de sentir e de ver que estão no imaginário, sejam aquelas que advêm da cultura ou aquelas que provêm do ensino escolar. A partir da possibilidade de identificação dos significantes de Lacan, o modo de ver, apresentados nos discursos destes estudantes, podemos pensar em fazer apontamentos, elementos que possam contribuir com a educação escolar indígena relacionado à fotossíntese. Elementos estes que não implicam em imposição de culturas, que não implicam em abandono daquela relação mais íntima e subjetiva que eles têm com essas concepções, mas que irão somar, fazer uma ponte entre o conhecimento científico e o cultural. Quanto às concepções que foram “aprendidas” a partir de um ensino tradicional e reproduzida no discurso de forma equivocada estas necessitam ser ressignificadas. Ou seja, a partir da mudança de narrativas procura-se dar novos sentidos que serão internalizados no inconsciente enquanto

encadeamento de significantes na formação de (novos) significados como propulsores do desejo de agir, da ação destes futuros professores.

Contudo, quais novos significados estamos nos referindo? O que vem a ser o fenômeno a ser apreendido? Como é definido? Na sequência, apresentamos o conhecimento científico sobre o fenômeno nomeado como fotossíntese.

A Fotossíntese e alguns conceitos

O termo fotossíntese significa, literalmente, “síntese utilizando a luz” (Taiz *et al.*, 2017), tendo em vista que é a maneira pela qual os organismos autótrofos fotossintetizantes (cianobactérias, algas e plantas) são capazes de produzirem seus próprios alimentos por meio de reações de transdução de energia provenientes da luz solar. A matéria inorgânica (água e dióxido de carbono) intermediada pela energia luminosa (radiação solar) transforma-se em matéria orgânica (carboidratos), e libera o oxigênio para a atmosfera (Raven *et. al.*, 2007). A fórmula geral da Fotossíntese executada pelos eucariontes e cianobactérias é:



O processo fotossintético acontece em duas grandes etapas, que envolvem várias reações químicas: a fase clara (também chamada de fotoquímica) e a fase de escuro (também conhecida como fase química ou enzimática). A primeira depende da energia luminosa do sol. Ela ocorre nas membranas dos tilacóides das organelas denominadas cloroplastos (figuras 1 e 2). Estas organelas constituem tipos de plastos que contém clorofila, um pigmento, que são capazes de absorver a energia eletromagnética da luz, convertendo-a em energia química (Raven *et. al.*, 2007).

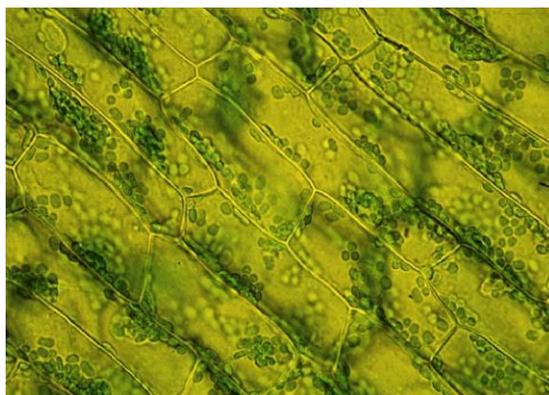


Figura 1 - Micrografia da Folha de eloidea. Cloroplastos, organelas esverdeadas no interior das células vegetais.

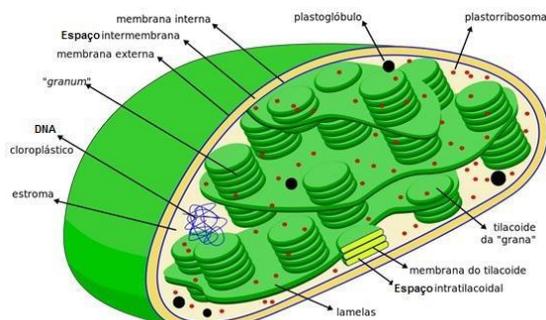


Figura 2 - Cloroplasto

Fonte: MiguelSierra. (<https://nuepe.ufpr.br/cloroplastos-e-fotossintese/>)

A energia luminosa é captada pela clorofila a e b, que são moléculas que propiciam a fotólise da água e a consequente liberação de gás oxigênio (Raven; Evert; Eichhorn, 2007). A cor do pigmento fotossintetizante depende das faixas do espectro da luz visível que ele absorve ou reflete. No caso da clorofila, que dá a cor verde na maioria dos vegetais, reflete a luz verde, absorvendo muito bem a luz nas faixas do vermelho e do violeta.

De acordo com Amabis e Martho (2004), a clorofila a é a mais presente nos seres fotossintetizantes, com exceção das bactérias, a clorofila tipo b aparece nos vegetais superiores. Existe uma terceira, tipo c, presente nas algas. Os diversos tipos de clorofila diferem quanto à faixa do espectro da luz visível na qual cada uma delas capta luz com mais eficiência (Amabis; Martho, 2004).

Apesar de a clorofila ser o pigmento predominante nos vegetais, existem outros pigmentos que também contribuem com a fotossíntese, um exemplo são os carotenoides, considerado pigmentos acessórios. Estes pigmentos conferem as folhas cores diferentes do verde, como arroxeadas, alaranjadas, amarelas. Na imagem a seguir observamos os espectros de absorção de luz ligeiramente diferentes das clorofilas a e b.

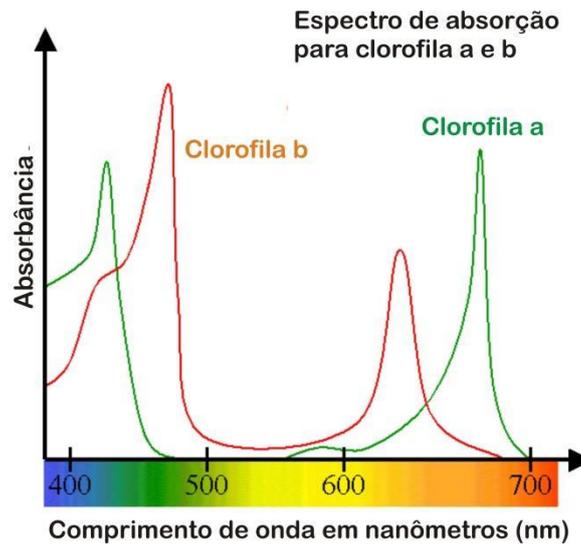


Figura 3 - Espectro de absorção das clorofilas a e b

Fonte: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bioquimica/bioquimica13.ph>

Os pigmentos estão organizados nos tilacóides dos cloroplastos (observáveis na figura 2) como unidades de fotossíntese chamadas de fotossistemas (A maioria dos organismos fotossintetizantes contêm dois fotossistemas, complexos proteicos). A luz absorvida pelos pigmentos de clorofila excitam os elétrons do meio para um nível de energia mais alto. Devido ao modo em que as moléculas e os pigmentos de clorofila estão organizados nos fotossistemas, eles são capazes de transferir essa energia para moléculas especiais de pigmentos de clorofila. Segundo Taiz e Zeiger (2004), quando ocorre a alta excitação, e os elétrons são removidos da clorofila, são repostos por elétrons de baixa energia da molécula de água, produzindo o gás oxigênio que será liberado para a atmosfera. Esse processo é nomeado de fotólise da água, pois ocorre a ruptura das ligações covalentes da molécula de água.

O processo seguinte é nomeado de fotofosforilação. Neste processo os elétrons passam do fotossistema II, para o fotossistema I, desencadeando um processo chamado de cadeia de transporte de elétrons, por componentes da membrana (conforme a figura 4). Essa passagem gera um gradiente de prótons que controla a síntese de ATP a partir de ADP mais fosfato (Taiz; Zeiger, 2004).

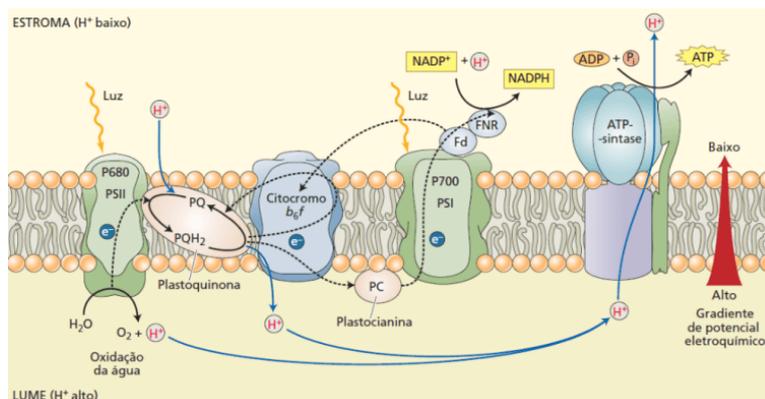


Figura 4 - Esquema representativo da fase clara da fotossíntese

Fonte: Taiz *et al.* (2017).

De acordo com Raven *et al.* (2007), o final da fase dependente da luz da fotossíntese é marcado pela captura dos elétrons que sofreram energização pela coenzima NADP^+ , e os elétrons removidos da clorofila são substituídos pelos elétrons do fotossistema I. Essa energia proveniente da fase clara é estocada nas moléculas de NADPH e no ATP formado pela fotofosforilação.

Após os elétrons fluírem na cadeia transportadora de elétrons do fotossistema II para o fotossistema I estes são bombeados do estroma para o lúmen dos tilacóides, tendo como consequência, a formação de um gradiente de H^+ . Na medida em que os prótons também fluem, na cadeia transportadora de elétrons, nesse gradiente (do lúmen do tilacóide de volta para o estroma) ocorre a síntese de ATP (Taiz; Zeiger, 2004). Portanto, na fase clara ocorre a produção de moléculas que serão utilizadas na fase escura, bem como de oxigênio que é liberado para o ambiente, conforme mostrada na figura 5.

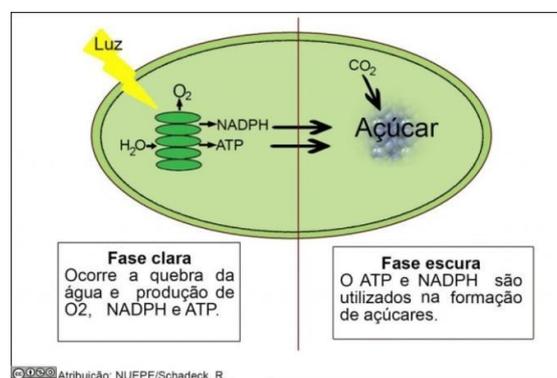


Figura 5 - Fase clara e fase escura da fotossíntese

A outra etapa da reação, fase escura ou ciclo de Calvin, ocorre no estroma, espaços intermediários dos cloroplastos, e independe da luz. Esta etapa é classificada como reação de fixação de carbono, pois o dióxido de carbono é convertido em carboidratos (Raven; Evert;

Eichhorn, 2007). Segundo Raven *et al.*, (2007), este carbono fixado provem do dióxido de carbono absorvido da atmosfera por pequenas aberturas presente na epiderme da planta, chamada de estômatos (figura 6), e é reduzido no estroma dos cloroplastos pelo NADPH e o ATP produzidos nas reações luminosas.

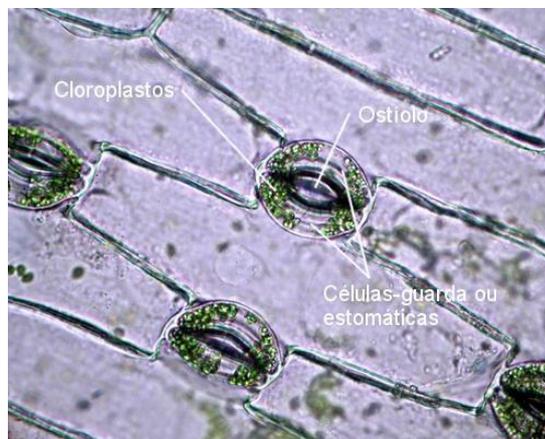


Figura 6 - Fotografia de estômatos na epiderme de uma folha

Fonte: Dimarion / Shutterstock.com. Disponível em: <https://www.infoescola.com/citologia/estomatos/>

O ciclo de Calvin-Benson-Basham possui três estágios: fixação do carbono, redução e regeneração da molécula inicial. As reações de fixação de carbono iniciam-se no estroma do cloroplasto onde uma molécula de CO_2 se combina com uma molécula receptora de cinco carbonos, 1,5-ribulose-bisfosfato (**RuBP**). No entanto, a molécula de 6C resultante é instável e acaba se dividindo em duas moléculas de um composto de três carbonos, o 3-ácido fosfoglicérico (3-PGA) (Lopes, 2008). Esta reação é catalisada por uma enzima apelidada de **rubisco** (RuBP carboxilase-oxigenase).

No segundo estágio, a Redução, o ATP e NADPH são usados para converter as moléculas de 3-PGA em moléculas de açúcar de três carbonos, o gliceraldeído-3-fosfato (**GAP**). O nome dessa fase se dá em decorrência do NADPH doar elétrons, ou **reduzir**, para um intermediário de três carbonos para formar GAP.

Quanto a Regeneração, terceiro estágio, algumas moléculas de GAP irão fazer glicose, enquanto outras devem ser recicladas para regenerar o receptor RuBP (RUBISCO).

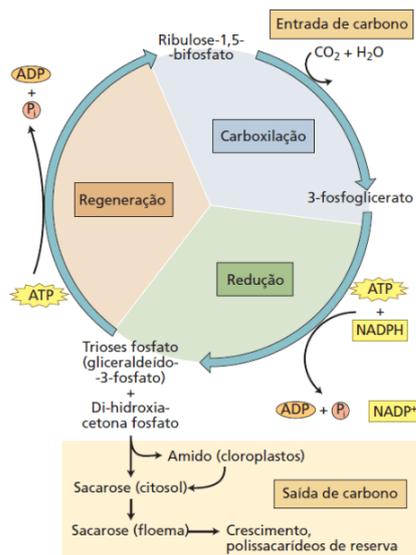


Figura 7 - Esquema representativo do Ciclo de Calvin-Benson.

Fonte: Taiz *et al.* (2017).

A partir desse momento, todos os processos do ciclo são voltados para a produção de Rubisco, a fim de favorecer a formação de mais moléculas de glicose. O ganho líquido do ciclo de Calvin é uma molécula de GAP para cada três de CO₂, duas moléculas de GAP originam uma glicose. Portanto, são necessárias seis voltas no ciclo para produzir uma glicose. A equação geral da fase bioquímica da fotossíntese é:



Com o conteúdo exposto, é possível perceber que o fenômeno da fotossíntese é complexo e necessita de condições cognitivas e motivacionais que favoreçam a abstração. Trata-se de um mecanismo que se apresenta por meio de outras concepções científicas, sendo que a familiaridade com elas acaba se tornando um impeditivo para sua compreensão, levando a uma série de concepções que tentam dar forma ao pensamento de senso comum. Vejamos algumas delas.

Pesquisas sobre as concepções alternativas sobre Fotossíntese

Em sala de aula é comum os professores utilizarem várias estratégias didáticas com a crença de que isso facilitará o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos da ciência. Dentre estas estratégias podemos citar a utilização de livros didáticos, uso de analogias e metáforas, simulações, jogos pedagógicos, aulas práticas, filmes, entre outros. O que temos

observado e levantado na literatura da área é que mesmo o professor adotando diversas estratégias de ensino, os estudantes ainda acabam apresentando dificuldades em elaborar determinados conceitos científicos.

No caso do conceito da fotossíntese pesquisas vem apontando muitas dificuldades entre crianças e adultos, e inclusive entre professores, que muitas vezes apresentam concepções diferentes das aceitas pelo meio científico. Dependendo de como as estratégias didáticas foram desenvolvidas em sala de aula, o estudante não apenas deixa de compreender os conceitos científicos, como passa a adquirir uma compreensão equivocada do mesmo, contribuindo com a formação de obstáculos para compreensão de fenômenos e conceitos abstratos.

Neste contexto, consideramos importante realizar um levantamento bibliográfico referente ao tema na intenção de assim problematizar: O que as pesquisas, realizadas nos últimos sete anos, no âmbito do ensino, abordam sobre as concepções alternativas dos alunos acerca do fenômeno fotossíntese?

A fotossíntese é um processo que envolve diversas áreas científicas como: ecologia, fisiologia, bioquímica, química e física e processos fisiológicos de nutrição dos seres autótrofos. O seu estudo possibilita correlacionar conhecimentos como ciclos de vida, cadeia alimentar e metabolismo de energia (Neumann; Lewandoski, 2013). Trata-se de um fenômeno em que ocorre a síntese de moléculas orgânicas (glicose) a partir de moléculas inorgânicas (gás carbônico e água). As plantas não são os únicos organismos que realizam fotossíntese. Todos os seres vivos que apresentam clorofila podem realizar esse processo. É o caso das plantas, das algas e de algumas bactérias. Esses organismos fotossintetizantes promovem a conversão e o armazenamento da energia solar em moléculas orgânicas ricas em energia, a partir de moléculas inorgânicas, CO_2 e H_2O . A luz é captada pela clorofila (pigmento verde presente nos cloroplastos), é utilizada para converter CO_2 e água em carboidratos e outras moléculas orgânicas (Kerbauy *et al.*, 2004).

No que tange ao delineamento metodológico para este levantamento, realizamos uma revisão na literatura de pesquisas que contemplassem a investigação das concepções alternativas em relação ao conceito de fotossíntese, no ensino de ciências e biologia. Nesta primeira busca a análise abrangeu artigos publicados entre os anos de 2015 a 2022 nas revistas de Qualis A1 e Qualis A2 (classificação 2013-2016), segundo a classificação da Capes, na área 46, Ensino de Ciências e Matemática. Durante a pesquisa foram identificadas publicações que apresentassem no título, resumo ou palavra-chave os termos: fotossíntese, ensino, concepções prévias, concepções alternativas buscando por artigos direcionados para o

ensino e aprendizagem. As revistas de outros idiomas, inglês e espanhol, foram excluídas dessa seleção.

De acordo com a busca realizada foram encontrados na revista *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências* apenas um artigo relacionado a temática, enquanto que na Revista *Investigações em Ensino de Ciências* observamos quatro ocorrências de assuntos relacionados ao Ensino de botânica, especificamente fotossíntese. Vide o quadro 01.

Quadro 1- Relação dos artigos analisados

REVISTA	ANO	IDENTIFICAÇÃO/ TÍTULO	AUTORES
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	2016	A1 “O processo de apropriação dos conceitos de fotossíntese e respiração celular por alunos em aulas de biologia”	Patricia Silveira da Silva Trazzi; Ivone Martins de Oliveira
Revista Investigações em Ensino de Ciências	2016	A2 “Caracterização ontológica do conceito de fotossíntese e obstáculos epistemológicos e ontológicos relacionados com o ensino deste conceito	Luiz Fabio Dimov; Magda Medhat Pechliye; Rosangela Castro de Jesus
Revista Investigações em Ensino de Ciências	2016	A3 “Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação”	Andréia de Freitas Zômpero e Carlos Eduardo Laburú
Revista Investigações em Ensino de Ciências	2016	A4 “A ação mediada no processo de formação dos conceitos científicos de fotossíntese e respiração celular em aulas de biologia”	Patricia Silveira da Silva Trazzi e Ivone Martins de Oliveira
Revista Investigações em Ensino de Ciências	2016	A5 “Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática”	Andreia de Freitas Zômpero e Carlos Eduardo Laburú

Fonte: elaborado pela autora

Os resultados desta revisão de literatura a respeito do ensino dos conceitos científicos de fotossíntese apontam uma visão abstrata e de difícil compreensão, tanto para professores quanto para estudantes de ciências (Zômpero; Laburú, 2016; Trazzi; Oliveira, 2016; Dimov *et*

al., 2016). Muitos dos obstáculos apresentados constituem um reflexo do ensino tradicional, que se baseia na transmissão de conteúdos, na qual os docentes não consideram a cultura cotidiana prévia dos alunos e concebem a aquisição do conhecimento científico como uma adição, que pode ser atingida através de repetições e generalizações. Bachelard (2001) afirma que para que ocorra uma aprendizagem efetiva é necessário substituir os saberes fechados e estáticos por conhecimentos abertos e dinâmicos, visto que é impossível acrescentar novo conhecimento às concepções enraizadas.

Dentre os resultados obtidos observou-se que há dificuldade por parte de alguns alunos em assimilar o processo de fotossíntese e respiração celular, aspecto presente nos A1, A4 e A5. De acordo com Zômpero e Laburú, no transcorrer das interações dialógicas 60% dos alunos consideraram que as plantas respiram gás carbônico e liberam oxigênio, ou seja, não sabem diferenciar fotossíntese e respiração (Zômpero; Laburú, 2016).

No A3, durante uma atividade investigativa, foi relatado pelos pesquisadores os significados produzidos após o modo de representação por observação de uma figura referente à fotossíntese. Na imagem apresentada aos estudantes, havia algumas setas posicionadas no sentido descendente, indicando que a glicose desce das folhas para as raízes. Um estudante relatou que *“A glicose que tem nos galhos da planta é retirada e vai para o solo”*. Tal afirmativa revela o que Bachelard (2001) alerta para o uso de imagens bem como das analogias, pois estas ao invés de romper com as concepções prévias dos alunos, acabam gerando um obstáculo verbal ainda maior. Souza e Almeida (2002) citam um exemplo desse obstáculo presente em livros didáticos *“o solo alimenta as plantas”*. Essa expressão dificulta a compreensão da síntese de alimento pela fotossíntese.

Os autores, Dimov e seus colaboradores, identificaram por parte dos alunos a ideia geral de limpeza e renovação do ar, sendo uma delas a ideia de o oxigênio ser produzido para a respiração do homem. No A3, foram identificadas as concepções de que as *“plantas produzem açúcar que é alimento para os humanos”* e que a *“planta realiza fotossíntese para a gente respirar o oxigênio”*. Estas ideias revelam uma visão antropocêntrica (separa o homem do animal) que representa utilidade. Concordamos que os seres vivos utilizam o oxigênio na respiração, no entanto, os vegetais não produzem o gás com essa finalidade, há um desprezo do processo evolutivo dos organismos fotossintetizantes.

Relacionado a conclusões a partir de uma simples observação pode ser verificado no A2 quando o aluno comparou a planta com um filtro: *“Daí tipo, esses detritos acabam ficando na planta, tipo como se fosse um filtro. Pode ver que umas plantas na rua aí, são meio cinza. É sério, eu já vi isso.”* No A5 durante a atividade investigativa, a maioria dos alunos consideraram que a planta iria morrer porque não encontrava condições para

sobreviver dentro do terrário, como se observa na hipótese proposta por um grupo de alunos: “*A planta pode morrer porque não tem ar.*” A mesma ideia de que a planta morreria sufocada em um terrário foi identificada no A4.

No A1 é relatada a visão que os alunos têm de que o gás oxigênio, a terra e CO₂ são alimentos para a planta. Mesmo o aluno relatando que a planta produz seu próprio alimento, ele se confunde ao dizer: “*os principais alimentos para a planta sobreviver, que no caso são: água, gás oxigênio, terra e CO₂ [...]*”; outro estudante menciona que “*a água cairia novamente e alimentaria a planta*”. Segundo Driver (*et al.*, 1994) essa concepção errônea dos alunos quanto à nutrição das plantas ocorre na maioria dos casos por conta das palavras “alimento” e “comida” possuírem diferentes significados em contextos do dia a dia e no contexto científico. Isso faz com que os estudantes considerem que a planta produza esse alimento para os outros seres vivos e não para ela. (Trazzi, *et al.*, 2016 *apud* Driver *et al.*, 1994).

Kawasaki e Bizzo (2000) destacam a importância do professor deixar claro para o aluno a diferença entre o alimento construtor e o alimento energético, como aportes necessários à nutrição vegetal. Os nutrientes que provém do solo, os sais minerais, são necessários ao desenvolvimento da planta (alimento construtor), no entanto as plantas não sobrevivem “alimentando-se” de sais, já que eles constituem um complemento alimentar. Em contrapartida, os compostos orgânicos, a glicose, e a luz são o alimento energético das plantas (Kawasaki; Bizzo, 2000).

Dimov e seus colaboradores (2016) identificaram em sua pesquisa, no A2, três concepções prévias que podemos relacioná-las com a ideia de um conhecimento vago, no qual o pensamento é imobilizado. Uma delas se trata da consideração da fotossíntese apenas como trocas gasosas, desconsiderando a complexidade do fenômeno. Essa mesma concepção foi identificada no A4 por Trazzi e Oliveira (2016) durante a interação dialógica, quando os alunos disseram: “*A planta pega gás carbônico e faz oxigênio*”; “*A planta pega O₂ e fez fotossíntese*”. O mesmo ocorreu durante a pesquisa relatada no A3: os alunos desprezaram o evento na sua complexidade como a produção de alimento quando afirmaram que a planta necessita de ar para fazer fotossíntese.

Dimov e seus colaboradores (2016) também relatam em seu trabalho um trecho do diálogo em que o estudante discorre: “*Os seres vivos praticamente, acho que eles só comem a planta por causa da glicose que ela produziu, porque é a matéria orgânica que eles precisam para a respiração celular deles*”. Observa-se nesta concepção a presença de duas generalizações. Uma delas é o fato de afirmar que os seres vivos só comem as plantas por causa da glicose, ignorando os outros nutrientes, como proteínas e vitaminas. Outra ideia é

generalizar os seres vivos a aqueles que comem plantas, desconsiderando os microrganismos, fungos e plantas.

No A2 a concepção alternativa referente a renovação do ar ser decorrente das trocas gasosas pode ser verificada quando o aluno ao corrigir a frase “A fotossíntese é o processo que limpa e renova o ar” argumentou que “*As plantas não renovam o ar porque o oxigênio não vem do gás carbônico*”. A explicação dada pelo aluno não garante o porquê da fotossíntese não renovar e limpar o ar de fato. Vale destacar a visão errada de que a fotossíntese seja purificadora do ar; é um senso comum que ultrapassa os limites da escola (Souza, 1995; Santos, 1991). Assim como a ideia de que o gás carbônico se transforma em oxigênio, é comum entre os estudantes a ideia de que todo o oxigênio produzido vem da água e em processos bem distintos, pois para produzir 6 O₂ são necessárias 12 H₂O. Segundo Kawasaki e Bizzo (2000), este equívoco é reforçado quando professores apresentam as equações químicas da fotossíntese de maneira generalizada, sem mencionar como ocorre estas transformações químicas (Kawasaki; Bizzo, 2000). É comum que professores facilitem uma compreensão acerca de um conteúdo e acabe generalizando o conhecimento. Essa generalização causa um desinteresse dos alunos por um aprofundamento do assunto, pois dá impressão de ser completa.

Durante a atividade investigativa, Zômpero e Laburú (2016), relataram no A5 a seguinte concepção de um aluno: “*a planta sobreviverá porque tem nutrientes*”. O que se observa nessa situação é a visão do aluno carregado do senso comum, e que suas explicações se resumem a aquilo que ele vê, o concreto, destituído de um pensamento abstrato.

Numa tentativa de sintetizar e facilitar a compreensão do leitor, as concepções alternativas identificadas na análise dos artigos estão organizadas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Concepções alternativas identificadas nos artigos

Artigos	Concepções alternativa
A1 - “O processo de apropriação dos conceitos de fotossíntese e respiração celular por alunos em aulas de biologia”	Entende a fotossíntese como sendo a própria respiração da planta. Trata gás oxigênio, terra e CO ₂ como alimento para a planta
A2 - “Caracterização ontológica do conceito de	“A fotossíntese é o processo que limpa e renova o ar” “detritos acaba ficando na planta, tipo como se fosse um filtro. Pode ver que umas plantas na rua aí, são meio cinza” “As plantas não renovam o ar porque o oxigênio não

<p>fotossíntese e obstáculos epistemológicos e ontológicos relacionados com o ensino deste conceito”</p>	<p>vem do gás carbônico”</p> <p>“Quando está exposto ao Sol, o vegetal absorve gás carbônico e libera oxigênio”</p> <p>“Os seres vivos praticamente, acho que eles só comem a planta por causa da glicose que ela produziu, porque é a matéria orgânica que eles precisam para a respiração celular deles”</p>
<p>A3 - “Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação”</p>	<p>“Sol serve para a planta fazer fotossíntese pra gente respirar o oxigênio”</p> <p>“As plantas sugam o gás carbônico e soltam o oxigênio”</p> <p>“Gás carbônico é um gás poluído. A planta purifica o ar, porque produz o oxigênio”</p> <p>“Planta produz açúcar que é alimento para os humanos”</p> <p>“A glicose que tem nos galhos da planta é retirada e vai para o solo”</p> <p>“Para a planta fazer fotossíntese precisa de ar”</p>
<p>A 4 - “A ação mediada no processo de formação dos conceitos científicos de fotossíntese e respiração celular em aulas de biologia”</p>	<p>“A planta pega gás carbônico e faz oxigênio”</p> <p>“A planta morreria em ambiente fechado por falta de O₂”</p> <p>“A planta pega O₂ e fez fotossíntese”</p>
<p>A5 – “Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática”</p>	<p>Considera que a planta respira o gás carbônico e libera o oxigênio na fotossíntese.</p> <p>“A planta sobrevirá em um terrário porque tem nutrientes”</p> <p>“A planta morrerá sufocada no terrário porque não tem ar”</p> <p>“A água no vidro do terrário ajuda a planta a viver”</p>

Fonte: Quadro elaborado pela autora

Dar conta de lidar com a desconstrução das concepções alternativas e a construção do conhecimento científico requer muito dos educadores, principalmente por ter que repensar o seu próprio ato de conhecer. O professor tem que entender que estes entraves são importantes para a aprendizagem, e que a partir do diagnóstico das concepções dos estudantes, estas

devem ser retificadas. Não existe uma fórmula pronta para alcançar uma aprendizagem satisfatória, fica a cargo do professor desenvolver uma estratégia que oportunize demonstrar que o conhecimento prévio do aluno não é o saber científico, assim como a ciência não é uma verdade absoluta. Na sequência, apresentamos o levantamento efetuado sobre esta noção, desta vez em dissertações encontradas no banco de dissertações da CAPES.

Teses e Dissertações sobre o Ensino de Fotossíntese

Buscamos levantar no portal da CAPES pesquisas que tratam do conceito de fotossíntese no Ensino Fundamental, Médio e Superior, a fim de conhecermos as teses e dissertações que foram desenvolvidas para a compreensão e a superação das dificuldades relacionadas ao ensino e à aprendizagem da fotossíntese. Para identificarmos no banco de dados da CAPES as teses utilizamos as palavras chaves: “fotossíntese”, “ensino de ciências”, restringindo a busca no período de 2016 a 2023, focando na área de conhecimento “ensino”. Inicialmente buscamos por um intervalo de tempo menor, 2018-2023, como o resultado apresentou baixo número de trabalhos, ampliamos mais dois anos.

Após este levantamento realizou-se uma leitura flutuante para identificar a instituição de ensino, o programa de pós-graduação e os conhecimentos específicos investigados em relação ao tema fotossíntese no contexto do ensino e aprendizagem. O resultado obtido: nenhuma tese foi encontrada; foram 07 dissertações produzidas no período de 2016 a 2023, conforme mostra o quadro 03.

Quadro 3 - Relação das dissertações analisadas

Natureza/ Identificador	Ano	Universidade	Autor	Título da dissertação
DISSERTAÇÃO D1	2016	Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Daiane Nascimento de Souza Lucietto	“A formação docente através da elaboração e uso de software contendo uma sequência didática na aprendizagem da temática Fotossíntese para alunos do ensino médio”
DISSERTAÇÃO D2	2016	Universidade de São Paulo	Michele Dayane Facioli Medeiros	“Indicadores de alfabetização científica em

				uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental”
DISSERTAÇÃO D3	2018	Universidade Federal do ABC,	Matheus Luciano Duarte Cardoso	“Fotossíntese no século XVIII: Uma abordagem histórico-investigativa de conceitos científicos e aspectos da natureza das ciências”
DISSERTAÇÃO D4	2019	Universidade Federal de Ouro Preto	Letícia de Cassia Rodrigues Araújo	“Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese”
DISSERTAÇÃO D5	2020	Fundação Universidade Federal do Pampa	Caroline Pugliero Coelho	“Flexibilização curricular no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino básico: A experimentação de cromatografia no estudo da fotossíntese para alunos cegos”
DISSERTAÇÃO D6	2022	Universidade Federal do Espírito Santo	Ana Beatriz Tourinho Braga	“Convertendo medo em possibilidades: Plataforma de Ensino para o conteúdo de Fotossíntese”
DISSERTAÇÃO D7	2023	Universidade Federal da Fronteira Sul	Angelita Lopes Dahmer	“Os processos de ensino e de aprendizagem sobre fotossíntese por meio da modelação”

Fonte: elaborado pela autora, 2023.

No quadro acima as informações revelam que o número de dissertações com relação ao Ensino do tema fotossíntese é reduzido no portal da CAPES. Essa pouca representatividade do ensino de botânica pode significar que os pesquisadores de ensino de ciências trabalham com outras áreas da biologia. Isso nos leva a pensar em certa “cegueira botânica”. Como relatado anteriormente, a prática pedagógica que predomina em sala de aula, ensino tradicional, tem contribuído para o desinteresse das novas gerações pelo estudo do reino vegetal. Desse modo, um ensino que prioriza a transmissão do conteúdo pelo professor para os estudantes - que ocupam um lugar passivo -, não permite a construção do

conhecimento por parte do educando, levando a desinteresse devido a existência de obstáculos na aprendizagem.

É importante ressaltar as contribuições da Sociologia da Educação de Pierre Bourdieu ao discorrer sobre o papel da escola como instância de socialização que, tal como a família, é construtora de um *habitus*, ou seja, de uma identidade social. Para que ocorra a contextualização no ensino de ciências é necessário o diálogo, a participação ativa do aluno. Quando isso não acontece, as aulas, além de desinteressantes e desmotivadoras, pecam pela falta de compreensão conceitual e da percepção de sua importância para a sua vida.

Neste contexto, o que temos observado nos dias de hoje é uma redução gradativa da interação entre o homem e as plantas, principalmente, devido ao avanço da tecnologia e urbanização. De acordo com Setton (2002), atualmente a mídia e a cultura de massa vem dividindo uma responsabilidade pedagógica com a instância tradicional da educação, da família e da escola. Segundo o autor, os jovens estão constantemente modificando suas práticas em decorrência das novas informações advindas da mídia. Nesse sentido, vemos uma emergência nas mudanças das práticas pedagógicas, no sentido de serem mais atrativas, mais contextualizadas e mais significativas.

Nesse sentido, os trabalhos analisados procuram esclarecer as limitações e os cuidados relacionados às estratégias desenvolvidas para que o ensino e a aprendizagem da fotossíntese superem os obstáculos identificados em professores e alunos relativos ao conceito.

Na D1, cujo objetivo foi elaborar uma sequência didática por meio de um software educacional, durante uma formação continuada e colaborativa, a pesquisadora destaca, sobre sua estratégia, que a “*A Sequência Didática (SD), fruto do processo de formação continuada e colaborativa, foi elaborada seguindo os princípios de um processo interativo, estimulante, contextualizado, não unilateral, sem deixar de lado os conceitos científicos sobre a temática Fotossíntese*” (Souza, 2016, p. 157). Quanto à formação, a autora discorre sua importância no viés de ser colaborativo, pois o diálogo entre os professores é fundamental para consolidar os saberes práticos: [...] *as práticas coletivas contribuem para a emancipação dos professores, pois favorecem a discussão, tomada de decisões e análise de diferentes casos em conjunto* (Souza, 2016, p.154). Outro destaque importante é o conteúdo da formação, os referenciais Transposição Didática (TD) e Teoria Antropológica do Didático (TAD) para a elaboração da sequência que, de acordo com a pesquisadora, em contraposição, [...] *muitas instituições superiores (...) [ainda] encaram a formação de professores com uma tendência tecnicista, prevalecendo os conteúdos específicos em relação aos conteúdos pedagógicos* (Souza, 2016, p. 150).

Na D2 a intenção da pesquisa foi investigar como são as atividades experimentais, no contexto do ensino por investigação, que promovem a Alfabetização Científica. A autora analisou uma aula experimental que foi aplicada aos alunos do sétimo ano do ensino fundamental sobre fotossíntese e respiração celular. Em suas observações destacou a importância do levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes. No segundo momento, a atividade experimental foi destinada ao reconhecimento, entendimento e manuseio de todas as substâncias utilizadas. E por fim, a última etapa possibilitou aos alunos analisarem e discutirem os dados experimentais. A pesquisadora relata que: [...] *Muitas das atividades experimentais executadas negligenciam uma ou mais destas etapas. Verificamos que a execução de todas estas etapas oportunizou a resolução do problema pelos alunos* (Medeiros, 2016, p. 72).

O propósito da D3 foi elaborar uma proposta didática na perspectiva histórico-investigativa. O público alvo desta pesquisa foram duas turmas de uma disciplina de Práticas Pedagógicas de Biologia II, para licenciandos em ciência/biologia, da Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema. Segundo o autor, na abordagem histórico-investigativa, a formulação de um problema visa instigar o licenciando a pensar criticamente, e não apenas aceitar os conceitos como verdades absolutas. *A partir desse pensamento crítico, o licenciando tem subsídios para construir a percepção de que é um ser histórico-social e, portanto, faz parte dessa história e pode transformá-la* (Cardoso, 2018, p. 59).

O autor destaca que a elaboração da proposta exige tempo e determinação, o que poderia justificar uma das causas para a dificuldade de elaboração por parte dos professores, pois requer pesquisa de diversas fontes e estudo de diferentes conhecimentos como biológicos, químicos, históricos e didáticos. O pesquisador também deixa claro em várias partes do texto que por meio dessa proposta pedagógica o discente irá fazer reflexões sobre suas próprias concepções acerca do fenômeno partindo do contexto do episódio histórico, contribuindo para que ocorra a aprendizagem.

Assim como os trabalhos anteriores, a D4 também elaborou uma sequência didática sobre fotossíntese, neste caso uma sequência que contemplasse a história da ciência, experimentos históricos e atividades investigativas. Inicialmente, a autora realizou um diagnóstico das concepções prévias da turma investigada, 1º ano do ensino médio. A partir deste questionário foi identificado que as concepções alternativas dos alunos eram as mesmas ou parecidas com as dos pesquisadores do passado, antes mesmo de elaborar os conceitos que atualmente sabemos sobre fotossíntese. O objetivo da pesquisadora ao investigar o estudo de caso era detectar se ocorreria argumentação por parte dos alunos durante a Sequência Didática. Ela traz considerações relevantes sobre a argumentação: *Isto porque consideramos*

que a argumentação é um dos mecanismos de auto-regulação do pensamento, que favorece a externalização deste, tornando o raciocínio público (Araújo, 2019, p. 135). Apesar do engajamento dos alunos durante o processo argumentativo os dados evidenciaram que os alunos nem sempre argumentaram cientificamente:

[...] constatamos que, apesar de chegarem a uma conclusão (como mostrado na análise), poucas vezes eram baseadas em justificativas amparadas por dados e evidências contidas nas atividades, pois muitas vezes eles faziam relações com o seu dia-a-dia, trazendo conhecimentos prévios e do cotidiano. (Araújo, 2019, p. 137).

A pesquisadora também expõe a importância da atitude da professora em não deixar a argumentação estagnar, pois é a partir dos questionamentos que os alunos podem reelaborar suas ideias sobre o conceito científico. Outra consideração relatada foi o formato das questões elaboradas pela professora. Para a autora essa elaboração estimulou, possivelmente, os discentes a se engajarem no processo argumentativo, como sugere o trecho a seguir: *Isto fez com que os alunos pensassem e elaborassem respostas a partir do que raciocinaram sobre o que era questionado, não os induzindo a apenas uma única resposta, e possibilitando, na medida do possível, seus pensamentos serem externalizados* (Araújo, 2019, p. 138).

A autora da D5 faz uma análise dos documentos norteadores da educação, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a respeito da educação especial/inclusão escolar. Outro objetivo da pesquisadora foi desenvolver uma adaptação em prática experimental de ensino de ciências, para alunos com deficiência visual. Neste caso, a experimentação foi um estudo sobre meio ambiente e fotossíntese vinculados à educação básica, anos iniciais do ensino fundamental.

Quanto à análise dos documentos, a pesquisa apontou que os PCN trazem contribuições positivas ao profissional de educação, isso porque têm um material exclusivo para a educação inclusiva, proporcionando ao professor diferentes leituras e práticas em ambiente escolar. No tocante a BNCC a autora relata que há muitas lacunas, não traz informações concisas reforçando a ideia de que Educação Especial é um “apêndice” da Educação Básica.

Em relação ao contexto onde a prática experimental foi desenvolvida, trata-se de uma turma do 5ºano do ensino fundamental de uma escola pública, onde há uma aluna deficiente visual de 11 anos de idade. A estudante em questão é alfabetizada com o método braille, onde lê e escreve na máquina de escrever *Perkins Brailleur*. Para o estudo de fotossíntese e os pigmentos presentes nas folhas foi realizado um experimento de cromatografia de pigmentos vegetais. Nesse contexto, a pesquisadora adaptou a prática para contemplar a aluna deficiente

visual. Após a adaptação dos materiais e a execução da prática na turma, foi aplicado como instrumento de pesquisa um questionário aos alunos com o intuito de verificar a significância dos conceitos aprendidos. A pesquisadora também realizou uma entrevista com a aluna deficiente visual. A partir da análise dos dados a autora conclui que a construção de uma legenda tátil e adaptação dos demais materiais permitiram que a aluna com deficiência visual participasse de forma igualitária, contribuindo de forma significativa na sua aprendizagem e promovendo inclusão em sala de aula. A pesquisadora constata que:

[...] se faz necessário um olhar singular no planejamento de práticas experimentais em turmas com alunos deficientes visuais, pois com totais condições cognitivas e intelectuais, esse aluno tem condições de participar de forma ativa e obter tal conhecimento científico desde que tais práticas sejam pensadas e adaptadas para a sua participação. (Coelho, 2020, p. 84).

O objetivo proposto da pesquisa da D6 foi analisar a percepção de professores de Ciências e Biologia acerca de uma plataforma digital como ferramenta auxiliar do processo de ensino e aprendizagem para os níveis fundamental e médio. A plataforma denominada Convertendo Medo em Possibilidades: Energia Celular, aborda o conteúdo de fotossíntese. A autora contou com questionário para análise do perfil dos participantes e questionário após a exploração da plataforma. De acordo com algumas discussões referentes aos resultados, a pesquisa apresenta algumas dificuldades relatadas pelos professores: no planejamento, falta de recursos, problemas com usos de internet pelos alunos, falta de domínio e complexidade do assunto, gerando abordagem superficial e desânimo. A pesquisadora aponta como motivo do desinteresse dos professores pelo estudo de Botânica a falta de materiais disponíveis para auxiliá-los, que acaba desmotivando o educador e o educando. Outra dificuldade apontada pelos participantes desta pesquisa foi a falta de tempo para o planejamento das sequências didáticas. Quanto às dificuldades dos docentes e discentes relativos à fotossíntese a mais identificada nas respostas dos professores foi a falta de conhecimento prévio dos alunos, [...] *o que pode ser justificado pela falta de detalhamento do conteúdo em anos anteriores, que por sua vez pode ser justificada pela dificuldade que o professor tem de abordar esse conteúdo* (Braga, 2022, p. 78). Outro apontamento destacado pelos docentes é a complexidade e abstração do tema fotossíntese. Para a autora a abstração pode gerar desinteresse dos alunos, devido a dificuldade em visualizar o que está sendo discutido em sala de aula.

Quanto a validação da plataforma realizada pelos professores a análise mostrou que as atividades disponibilizadas na plataforma foram ao encontro das demandas e fragilidades dos discursos desses participantes. Segundo os apontamentos dos professores, a plataforma é atrativa para os alunos e a linguagem utilizada é adequada tanto para a turma do ensino

fundamental como do médio. Em relação aos experimentos na plataforma, a avaliação feita pelos professores foi muito positiva, citando como vantajoso a acessibilidade dos materiais. Alguns professores opinaram quanto à falta de clareza procedimental. Muitas sugestões foram feitas a respeito das sequências didáticas para melhoria, dentre elas referente ao tempo, uma vez que esse é escasso em sala de aula.

Portanto, o objetivo de desenvolver uma plataforma virtual com atividades variadas que oportunizassem o ensino por investigação, o protagonismo do aluno e o cotidiano para a sala de aula foi bem sucedido.

A última dissertação, D7, investigou os processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciências da Natureza com a Modelação sobre o conceito da fotossíntese. Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre Modelação no ensino e na formação de professores na área de Ciências da Natureza em dissertações e teses brasileiras, no período de 2006 a 2020. Este levantamento se deu na BDTD do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). A autora identificou 13 publicações, sendo três teses e dez dissertações. Posteriormente a pesquisadora desenvolveu uma Sequência Didática com Modelação em duas turmas do 1º ano do Novo Ensino Médio-NEM.

Em sua análise foram identificados alguns desafios que devem ser enfrentados a fim de que a Modelação seja mais presente em sala de aula. Dentre eles consta a resistência de professores e de estudantes, para um Ensino de Ciências diferenciado e os desafios vinculados à formação inicial e continuada de professores. Outro desafio é manter a motivação dos alunos durante o trabalho com Modelação, pois a maioria está acostumada com respostas prontas. Na prática pedagógica fundamentada na Modelação o papel do professor é orientar os estudantes para a resolução da situação-problema proposta. Segundo a autora, outra dificuldade a ser enfrentada é a flexibilidade de horários dos professores dos componentes de Química e Física, visto que para ampliar as compreensões sobre o conceito de fotossíntese, é necessário estabelecer a parceria entre essas disciplinas.

Ainda, a pesquisadora destaca um desafio muito presente nas instituições de ensino: [...] *a disponibilidade de recursos tecnológicos a todos os estudantes, em especial se a atividade for realizada de forma remota e/ou encontrar modos de atender aos estudantes que não tenham os recursos necessários* (Dahmer, 2023, p. 94).

Estas pesquisas discutem diferentes estratégias de ensino com o intuito de conduzir a superação das dificuldades relacionadas ao conceito de fotossíntese que foram identificadas entre os estudantes da Educação Básica e Ensino Superior. Os trabalhos têm em comum a proposta da elaboração de metodologias de ensino que contemplem a construção do

conhecimento, visando superar o ensino tradicional, onde o professor é um mero transmissor de conhecimentos e os alunos receptores.

Observamos ao longo da leitura destas dissertações inúmeras dificuldades enfrentadas pelos professores e pesquisadores para que ocorresse de fato a construção dos conceitos científicos relacionados à fotossíntese, esse fato nos leva a refletir sobre o quanto a aprendizagem não tem conseguido avançar de forma efetiva nas salas de aula. Existe uma resistência tanto por parte dos alunos como dos professores em mudar as práticas, o *habitus*. O fato de nossos professores na educação básica e de alguns docentes formadores nas Universidades lecionarem tradicionalmente, reflete na prática dos licenciandos. Estamos falando de práticas herdadas, repetidas social e coletivamente. Quanto ao aluno há um *habitus* de esperar que o professor explique toda a matéria.

Para que haja uma ressignificação do *habitus*, uma **transformação subjetiva destas práticas**, é necessário que novos sentidos sejam internalizados no inconsciente enquanto encadeamento de significantes na formação de (novos) significados como propulsores da pulsão, da ação, do desejo de agir, da ação dos professores e alunos. Diante deste contexto, refletimos sobre a importância da formação inicial e continuada que aborde o construtivismo, as sequências didáticas e, sobretudo, a subjetividade em sala de aula. Bem como o incentivo à formação de mestres e doutores na área de ensino.

O material produzido pelos pesquisadores é muito útil para os docentes que buscam atividades que priorizam a construção do conhecimento, mas cabe ao professor fazer as adaptações necessárias segundo a realidade de sua turma e levar em consideração a subjetividade que existe no processo de ensino e aprendizagem. As pesquisas focaram na perspectiva do cognitivo, não se levou em consideração os aspectos de natureza subjetiva emocional e inconsciente, como a relação de transferência e contratransferência entre aluno e professor e o prazer em aprender.

Além disso, não encontramos nenhum material que aborde o ensino da fotossíntese na educação escolar indígena. Segundo Yamazaki (2017), há uma carência de pesquisas voltadas para a educação em ciências em contextos indígenas. Conforme o levantamento realizado pela autora, de 52 teses defendidas, identificadas em programas de pós-graduação em Educação no período que compreende 1978 a 2012, 8 eram em educação matemática e somente 4 em educação em ciências (que foram desenvolvidas na educação escolar no contexto indígena).

Portanto, tendo em vista o levantamento feito em revistas da área e no banco de teses e dissertações, podemos ter um panorama que aponta para ausência de trabalhos que se preocupam com os dois aspectos centrais de nossa pesquisa, que lidam com o ensino que

elementos relacionados à fotossíntese: a consideração aos mecanismos subjetivos como influenciadores nas relações humanas e nas relações dos alunos com o mundo; e a educação escolar indígena. Esses aspectos são centrais nesta investigação, e de acordo com nosso levantamento e as referências teóricas apresentadas, têm boas razões que sustentam o investimento intelectual feito, podendo dar boas contribuições à área. Posto isso, no próximo capítulo são apresentados dados sobre como e com quem a pesquisa foi realizada.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

Contexto dos sujeitos da pesquisa e da Instituição

A população indígena que reside no Brasil é de 1.693.535 pessoas, esse dado foi levantado pelo Censo Demográfico de 2022. De acordo com o IBGE, em 2010, o número de pessoas indígenas no país era de 896.917, denotando que a população indígena praticamente dobrou em 12 anos. O Estado de Mato Grosso do Sul apresenta o terceiro maior quantitativo de população indígena, com 116.346 pessoas indígenas (IBGE, 2022). Em 2010 esse valor era de 77.025 indígenas. Os povos Guarani e Kaiowá vivem principalmente em MS e estão distribuídos em 29 municípios do Estado, residindo em 75 aldeias. (SIASI/DSEI/FUNASA/MS/2013).

Os sujeitos desta pesquisa são da etnia Guarani e Kaiowá, especificamente acadêmicos da área das ciências da natureza, do curso de Licenciatura Intercultural Indígena-*Teko Arandu* da FAIND-UFGD, Mato Grosso do Sul.

A Faculdade Intercultural Indígena (FAIND) foi criada em 2012 com a publicação da Portaria nº435 de 21 de maio de 2012, publicado no Diário Oficial da União em 29/05/2012. Ela conta com dois cursos, o *Teko Arandu*, específico para os guarani e kaiowá e o curso de Graduação em Licenciatura em Educação do Campo (LEDUC), que atende os camponeses, quilombolas, assentados e indígenas das etnias Guarani/Kaiowá e Terena.

Ambos os cursos funcionam dentro da pedagogia da alternância, na qual é entendida como o parcelamento do curso em tempos e espaços diferentes e complementares. Portanto, parte do curso é desenvolvida presencialmente, na Universidade (Tempo Universidade – TU) e parte nas comunidades indígenas (Tempo Comunidade – TC). Durante o tempo em que estão em suas comunidades os acadêmicos desenvolvem pesquisas de forma praxiológica a fim de intervir na realidade social e educacional em seu tekoha.

O curso *Teko Arandu*, específico para os guaranis e kaiowás, foi criado tendo como justificativa a realidade escolar desse povo. Em 2003 os guaranis e kaiowás somavam 31 mil pessoas, aproximadamente, sendo 10.900 na faixa etária de 6 a 17 anos (FUNASA/UCDB, 2003). De acordo com o censo escolar realizado pelo INEP / MEC (2011), 12.712 estudantes foram matriculados na educação básica, nas escolas das áreas indígenas que atendem essa população. Nestas escolas trabalham aproximadamente cerca de 486 professores guaranis e kaiowás (Censo Escolar INEP / MEC, 2011) onde a maioria atende educação infantil e séries do ensino fundamental I.

Segundo o Censo (IBGE), em 2010 o número de professores das diferentes etnias no Mato Grosso do Sul totalizava 924, sendo que 470 estariam atuando nas escolas Guarani e Kaiowá, no TEE Cone Sul.² Em 2020, o número de professores ultrapassa 1000; Ladeia (2021) considera esse aumento significativo devido aos cursos da UFGD e de outras instituições de ensino superior que tem recebido em seus variados cursos, acadêmicos indígenas, possibilitando a formação de profissionais em diversas áreas e garantindo os direitos à educação escolar indígena diferenciada (Ladeia, 2021).

Ainda referente aos números de matrículas em escolas indígenas, o censo escolar da educação básica (INEP, 2020), apontam que, em 2020, dos 667.164 alunos matriculados na região Centro Oeste, cerca de 20.000 dos matriculados na educação básica eram alunos dos territórios indígenas.

Portanto, levando-se em consideração o aumento anual de matrículas nas escolas indígenas, conclui-se que há uma demanda significativa para formação de professores

² O TEE - Territórios Etnoeducacionais foi definido pelo Decreto Presidencial 6861/2009. O TEE Cone Sul é formado por 18 municípios: Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Bela Vista, Caarapó, Coronel Sapucaia, Dourados, Douradina, Eldorado, Japorã, Juti, Laguna Carapã, Maracaju, Paranhos, Ponta Porã, Rio Brillhante, Sete quedas e Tacuru.

guaranis e kaiowás para ocupar todos os níveis, modalidades e cargos, nas quais os alunos ainda são atendidos por não indígenas, especialmente no ensino Médio e séries finais do Ensino Fundamental.

A escolarização e educação dos povos originários sofrem até os dias de hoje os impactos do processo de colonização do Brasil. Historicamente, o tratamento da educação indígena foi pautado na negação de suas diferenças culturais, linguísticas e religiosas, tendo em vista a catequização forçada e do estabelecimento de políticas de integração aos costumes ocidentais (Brasil, 2002). A história da educação escolar entre os guaranis e kaiowás do MS se inicia em 1930 a partir da instalação da primeira escola na reserva de Dourados, pela Missão Evangélica Caiuá, para os kaiowás. Posteriormente foi assumida pela FUNAI e depois pelos municípios, a escolaridade oficial se deu pela simples transferência dos currículos das redes oficiais para as aldeias em Português, desvalorizando a cultura e as línguas de cada povo.

Para reverter esse quadro, os egressos do Curso Normal em Nível Médio para Formação de Professores Guarani e Kaiowá – *Ára Verá* –, tomou a iniciativa de reivindicar um curso superior diferenciado, que desse continuidade à formação anterior e lhes oferecessem a oportunidade de uma habilitação específica para atuarem nos demais níveis e modalidades de suas escolas. Após inúmeras reuniões, discussões com professores e lideranças indígenas elaborou-se uma proposta em coletivo, que correspondesse às expectativas do Movimento dos Professores Guarani e Kaiowá e às necessidades das comunidades. A UFGD em parceria com a UCDB, FUNAI, SEMEDs do cone sul do Estado e da SED/MS se dispôs a atender a proposta:

(...) a UFGD se dispôs, em parceria com outras instituições, a atender esta solicitação. É, portanto, em razão de tais considerações, que o Curso de Licenciatura Intercultural Indígena se propõe formar os professores Guarani e Kaiowá para que possam participar, com competência, da construção da Escola Indígena de acordo com seu contexto sócio-cultural, propiciando uma educação escolar de qualidade, específica, diferenciada, intercultural e bilíngue, valorizando as contribuições desta sociedade indígena nas diversas áreas do conhecimento e garantindo, ao mesmo tempo, outros conhecimentos construídos pela humanidade. (UFGD, 2019, p. 11).

Um ensino de qualidade que contemple uma educação escolar indígena diferenciada e específica é um grande desafio tanto para os docentes indígenas quanto para os não indígenas, pois em ambos os casos, o professor se depara com saberes específicos muito distantes daqueles estabelecidos tradicionalmente com o acadêmico. Em outras palavras, inevitavelmente ocorrerá um choque de visões de mundo.

Nesse sentido, para vencer estes desafios, Ladeia (2021), Yamazaki (2017), Luciano (2011) e Rios (2007) afirmam que um dos elementos necessários na formação de professores indígenas é a interculturalidade, para a construção de uma educação indígena.

A interculturalidade está amparada legalmente em vários documentos como, por exemplo, o Parecer CNE/CEB nº 14, aprovado em 14 de setembro de 1999 que dispõe sobre as Diretrizes Nacionais para o funcionamento das escolas indígenas.

(...) Grande parcela da dívida sócio-cultural e ambiental contraída pelo predatório processo colonizador, ao longo de cinco séculos de dominação sobre os povos indígenas, já não pode ser resgatada. O que nos compete fazer, no atual contexto, com respaldo legal e pela via da educação escolar indígena, é buscar reverter o ritmo do processo de negação das diferenças étnicas, da descaracterização sócio-cultural, da destituição territorial, da degradação ambiental e da despovoação dos povos indígenas, que ainda vivem no território brasileiro. Estamos cientes de que a reversão do processo predatório não é suficiente, é preciso garantir que as diversas sociedades indígenas tenham autonomia para traçar seus próprios destinos e poder para defender seus direitos perante à sociedade nacional, na condição de cidadãos brasileiros. Ao regulamentar dispositivos constantes na LDB, e respondendo a consulta encaminhada pelo MEC, o CNE acredita que contribui para o avanço em direção à criação e ao desenvolvimento da categoria Escola Indígena na recuperação das memórias históricas, étnicas, lingüísticas, e científicas, próprias dessas comunidades e, ao mesmo tempo, objetivando o acesso com sucesso à interculturalidade, ao bilingüismo e ao conhecimento universal com qualidade social. É necessário que ações concretas para o fortalecimento da Educação escolar indígena sejam realizadas nos diferentes sistemas de ensino do país, de forma articulada, coordenada e com continuidade, de forma que possam contribuir para a inversão do processo de degradação, que põe em risco a sobrevivência das culturas indígenas, e, desta forma, promover o desenvolvimento auto-sustentável e de progresso permanente, sem a perda da identidade étnica e da cidadania brasileira em sua plenitude. Os princípios contidos nas leis dão abertura para a construção de uma nova escola, que respeite o desejo dos povos indígenas por uma educação que valorize suas práticas culturais e lhes dê acesso a conhecimentos e práticas de outros grupos e sociedades. O Conselho Nacional de Educação entende que uma normatização excessiva ou muito detalhada pode, ao invés de abrir caminhos, inibir o surgimento de novas e importantes práticas pedagógicas e falhar no atendimento a demandas particulares colocadas por esses povos. A proposta da escola indígena diferenciada representa, sem dúvida alguma, uma grande novidade no sistema educacional do país, exigindo das instituições e órgãos responsáveis a definição de novas dinâmicas, concepções e mecanismos, tanto para que estas escolas sejam de fato incorporadas e beneficiadas por sua inclusão no sistema, quanto respeitadas por suas particularidades. Ao se debruçar pela primeira vez sobre esta matéria, o Conselho Nacional de Educação espera poder colaborar para o processo de construção de escolas indígenas verdadeiramente integradas aos projetos de futuro dos povos indígenas no Brasil, com a certeza de que se está vivendo um novo momento na história da educação brasileira. Ao finalizar este trabalho, o CNE coloca-se à disposição dos povos indígenas para buscar caminhos que tornem efetivos os avanços conquistados e inscritos na atual legislação. (Brasil, 1999, p. 2011-2012).

O termo interculturalidade também aparece nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Indígena no âmbito da Educação Básica, aprovadas em 10 de maio de 2012 no CNE/CEB, homologadas pelo MEC em 12 de junho de 2012. Seu Parágrafo Único estabelece: *“Estas Diretrizes Curriculares Nacionais estão pautadas pelo princípio da*

igualdade social, da diferença, da especificidade, do bilinguismo e da interculturalidade, princípios da educação escolar indígena” (DOU, 2012, SEÇÃO 1, p. 07).

Apesar de estar amparado legalmente, a interculturalidade enfrenta inúmeros obstáculos, começando pela sua própria definição, que apresenta múltiplos conceitos. De acordo com Bergamaschi (2012), interculturalidade é um termo polissêmico, repleto de diversos entendimentos, que causam conflitos. A autora considera a interculturalidade como processo histórico, algo compreendido como movimento.

Considerando a interculturalidade como interação entre diferentes, quiçá, um novo momento se anuncie, em que todas as escolas, indígenas e não indígenas possam ser reconhecidas como interculturais e nestas as diferenças figurem num cenário de diálogo. Assumo o sentido que aciona a conflitualidade do diálogo entre as diferenças e compreendo que a interculturalidade pode significar o movimento concreto de diferentes grupos sociais em interação, em diálogo. (Bergamaschi, 2012, p. 45 *apud* Yamazaki, 2017).

Em outras palavras, a interculturalidade pressupõe um diálogo entre as culturas, “uma troca”, diferentemente da multiculturalidade, na qual há apenas o “respeito” pelo diferente, pelas diversas culturas. A interculturalidade é um conceito ativo, parte do princípio de interação entre as culturas conforme Stuart Hall em sua obra *A identidade cultural na pós-modernidade* (2006).

Em síntese, nosso enfoque nesta pesquisa é a de trazer diálogos interculturais, no que se refere ao fenômeno da fotossíntese, para que novos sentidos sobre a relação da planta com a luz e com a própria vida sejam elaborados. Tendo essa intenção, para pensar em caminhos construtivos conversamos e trabalhamos com alunos indígenas do curso de Licenciatura Teko Arandu da FAIND/UFGD.

Dentre os sete acadêmicos que participaram desta pesquisa, 3 eram homens e 4 mulheres. Quanto à etnia, 45,9% se autodeclararam GK e 41% Kaiowá. Em relação à faixa etária dos participantes, a idade variou de 20 a 32 anos. Sobre a atividade e/ou profissão desempenhada, 42,85% são professores atuantes nas escolas indígenas, em suas aldeias, e 57,15% são estudantes em formação.

Natureza e tipo de pesquisa

Este trabalho é de caráter qualitativo, visto que é a mais indicada quando o objeto de estudo é um grupo social do qual se procura entender as relações nele instituídas, ou seja, quando o objeto de análise é fluido, dinâmico.

Ludke e André (1986), no livro *“A pesquisa Qualitativa em Educação”* citam os estudos de Bogdan e Biklen (1982), onde descrevem algumas características da pesquisa

qualitativa. Dentre esses critérios destacamos a descrição dos dados coletados que são importantes para atingir o objetivo deste estudo. As falas durante as conversas, as entrevistas, o questionário, as situações como por meio dos gestos, subsidiarão os esclarecimentos do ponto de vista.

Ainda sobre a pesquisa qualitativa: “*Nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a ‘perspectiva dos participantes’, isto é, a maneira como os informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas*” (Ludke, 1986, p. 12). Portanto, para analisar comportamentos, *habitus*, é necessário o diálogo com os alunos estudados, um contato direto do pesquisador com a situação estudada, não só para compreender melhor as entrelinhas das respostas do questionário, mas para minimizar interpretações que não condizem com as feitas pelos participantes da pesquisa. Quanto aos procedimentos optou-se pela Observação Direta. De acordo com Ludke (1986):

(...) a observação direta permite que o observador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos. Na medida em que o observador acompanha in loco as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e as suas próprias ações (Ludke, 1986, p. 26).

Nesse contexto, em se tratando de uma pesquisa que busca identificar o modo de ver de um grupo social sobre o fenômeno da fotossíntese destacando elementos que possam contribuir com a educação escolar indígena propiciando a aprendizagem, a observação direta nos fornece uma gama de informações para atingir o objetivo desta pesquisa.

Procedimentos de coleta de dados

O primeiro momento deste estudo se caracterizou pela aplicação dos questionários aos participantes. Primeiramente foi explicado o contexto da pesquisa e apresentado para os acadêmicos o Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TLCE), onde ficam esclarecidas as dúvidas e informado quanto a garantia de proteção da identidade, o uso devido das informações autorizadas apenas para efeito desta pesquisa. Nesta primeira fase, a pesquisa foi realizada durante a etapa presencial dos acadêmicos da área da ciências da natureza, do curso Licenciatura Intercultural Indígena *Teko Arandu* /FAIND/UFGD, que correspondeu de 22 de maio a 03 de junho de 2023.

O primeiro questionário trata-se de identificação e caracterização dos sujeitos da pesquisa, e o outro é focado em questões específicas quanto à temática para os acadêmicos de Ciências da Natureza. Este segundo funcionou como uma ferramenta para sondar os

conhecimentos prévios a respeito da fotossíntese e se os acadêmicos conhecem os saberes tradicionais relacionados ao tema que percorre em seu *tekoha*.

Logo abaixo seguem duas tabelas com as questões que foram oferecidas aos acadêmicos participantes desta pesquisa:

Tabela 1 - Questionário caracterização dos sujeitos da pesquisa.

<ol style="list-style-type: none">01. Idade:02. Profissão:03. Onde concluiu o ensino médio? No <i>tekoha</i> ou na cidade?04. Os seus professores do ensino médio, da área das ciências da natureza (biologia, química e física) eram indígenas?05. Quais dificuldades você passou no ensino médio?06. O que te motivou a escolher a área das ciências da natureza? Você escolheu por influência de algum familiar ou professor? Comente:07. Você gostaria de estar cursando outra área? Por que?08. No seu <i>tekoha</i> tem ensino médio? Se sim, quantos professores indígenas dão aula na área das ciências da natureza?09. O que representa para a cultura Guarani e Kaiowá as plantas?10. Você conhece alguma história Guarani e Kaiowá sobre alguma planta? Se sim, descreva:11. Como a cultura Guarani e Kaiowá explica a relação entre a planta e o sol?

Tabela 2 - Questionário de sondagem.

<ol style="list-style-type: none">1. A luz é importante para a planta? Por que?2. Como as plantas se alimentam?3. Você sabe o que é fotossíntese? O que seria?
--

4. O que é necessário para que a planta faça fotossíntese?

5. Como as plantas captam a luz solar?

Este questionário, o de sondagem, foi construído para identificar os conhecimentos que os estudantes traziam de suas histórias de vida, familiares, escolares, referentes à fotossíntese. As duas primeiras questões foram escritas na lousa para serem respondidas em uma folha separada e entregue. Posteriormente foi fornecido o questionário com as demais perguntas. Esse procedimento foi necessário pois temíamos que algumas das perguntas pudessem induzir as respostas a outras perguntas, principalmente as duas primeiras sem fazer menção ao fenômeno fotossíntese.

Na segunda fase desta pesquisa, houve as entrevistas semiestruturadas na qual uma parte aconteceu durante o que chamamos de “tempo universidade”, na modalidade de alternância, nos meses setembro de 2023 e junho de 2024, durante os intervalos das aulas, principalmente em locais, cercados da natureza como registrados nas imagens 01 e 02 no fim deste tópico.

Bourdieu (1999) alerta sobre a importância da interação estabelecida entre o entrevistador e o seu entrevistado. Quando o pesquisador vai a campo, a interação não deve ser pensada apenas como serviço à ciência, mas uma relação social que gera efeitos afetivos, comportamentais e subjetivos sobre os participantes da pesquisa. De acordo com o autor “*a interrogação científica exclui por definição a intenção de exercer qualquer forma de violência simbólica capaz de afetar as respostas*” (Bourdieu, 1999, p. 694). No entanto, como estamos em um cenário de pesquisa, pode vir a ocorrer uma situação dessas, por isso os pesquisadores devem refletir e estar atento às suas práticas.

Nesse contexto, ao entrevistar os acadêmicos, para que não se estabeleça uma “comunicação violenta”, estive atenta no que se deve ser dito e não dito, levando em consideração os objetivos do estudo e as razões pelas quais os participantes concordaram em ser entrevistados.

A entrevista, por sua vez, permitiu aprofundar os pontos levantados no questionário, que teve um alcance mais superficial. De acordo com Ludke (1986, p. 34) “*a entrevista semi estruturada se desenrola a partir de um esquema básico, mas não é aplicada rigorosamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações.*” Portanto, este diálogo ocorre individualmente com cada estudante seguindo um roteiro, mas o entrevistado está livre para expor sobre assuntos que vão surgindo como desdobramentos do tema principal. As

fontes orais serão ferramentas chave para a compreensão das potencialidades e limitações resultantes de um complexo de relações intersubjetivas presentes na cultura pesquisada.

Quanto ao roteiro “semi-estruturado” que foi levado no momento das entrevistas serviu como norteador da investigação. Segundo Mandelbaum (2002) o pesquisador tem que ter cuidado para não se prender na operacionalização do roteiro e perder a oportunidade de fazer uma escuta adequada desperdiçando momentos cruciais na linha de pensamento do entrevistado. O mais adequado é refletir sobre as respostas e as questões, e dependendo do relato, podermos ter a sensibilidade de elaborar novas perguntas que poderiam enriquecer a entrevista (Mandelbaum, 2012, p. 4).

No tocante à transcrição das entrevistas, Bourdieu (1999) destaca a importância do zelo neste momento da construção da escrita. De acordo com o autor ao transformarmos as falas dos participantes em texto, devemos considerar:

[...] as condições sociais e os condicionamentos, dos quais o autor é o produto, sua trajetória, sua formação, suas experiências profissionais, tudo o que se dissimula e se passa ao mesmo tempo no discurso transcrito, mas também na pronúncia e na entonação, apagadas pela transcrição, como toda a linguagem do corpo, gestos, postura, mímicas, olhares, e também nos silêncios, nos subentendidos e nos lapsos. (Bourdieu, 1999, p. 10).

A coleta de dados foi realizada através do método de escrita e audiovisual como ponto de partida para entender a cosmologia dos guaranis e kaiowás. Além das anotações escritas, combinadas com o material transcrito de gravações, outros momentos foram registrados por fotografias.

Durante as entrevistas realizadas no tempo-universidade sentimos muita dificuldade de obter as respostas. Na cultura destes povos existem diferenças de postura corporal, sendo o olhar uma delas. Não é da cultura deles olhar no olho durante um diálogo, como ocorre de costume na nossa, expressando confiança. A professora Célia Maria Foster Silvestre durante uma aula de metodologia científica, no curso *Teko Arandu*, para a turma de graduação em Ciências Sociais, em julho de 2009 relata que:

Entre os Guarani e Kaiowá, faz parte do comportamento correto não olhar diretamente nos olhos. Olhar nos olhos é desafio, uma postura adotada no confronto, em situações de briga. Em uma discussão utiliza-se da estratégia de olhar nos olhos do oponente para demonstrar o desagrado.

No mesmo texto a autora relata mais informações importantes trazidas pelos acadêmicos do curso, de como pesquisar esse povo:

Segundo eles, os patrícios, expressão que usam para falar de forma genérica sobre os próprios indígenas, não contam tudo e, por este motivo, eles, professores, também devem ter cuidado para não revelar aquilo que não é permitido. Os mais velhos olham para quem vai conversar com eles e sabe se está preparado para

receber a informação. Gostam de conversar cedo, antes de o sol nascer, porque depois vão para a roça. É necessário ter cuidado, quanto ao momento certo para se perguntar, “saber se é o dia de perguntar aquilo”. Enquanto pesquisadores, os próprios Guarani e Kaiowá devem estar atentos para o que classificam de “não usar gesto de branco”. Uma estudante expressou: “um exemplo é que quando nós conversamos, não olhamos de frente e o karáí acha que estamos com vergonha. Mas se eu fizer isso de olhar de frente, vou ofender a pessoa com quem vou conversar. Tenho que pensar a linguagem, os gestos (CURSO de licenciatura indígena Teko Arandu, 2009).

Em decorrência dessa circunstância levamos em consideração essa questão do olhar e a importância da interação entre o entrevistador e o entrevistado, sobre a qual Bourdieu (1999) nos alerta. Ou seja, numa interação social que não gere efeitos afetivos sobre os pesquisados—não podem desconsiderar os aspectos subjetivos de todo o processo.

Portanto, como não obtivemos êxito na primeira entrevista, optamos por refazê-la pelo *google meet* no mês de maio de 2024, com três estudantes e os demais no tempo universidade, em junho de 2024. As imagens postas a seguir demonstram os lugares nas quais as entrevistas foram realizadas. As conversas aconteceram individualmente com um roteiro semi estruturado a fim de aprofundar alguns pontos levantados no questionário como:

1. Sobre a importância da luz do sol para as plantas, na cultura Guarani/ Kaiowá;
2. Como as plantas se alimentam, de acordo com sua cultura?
3. Como as plantas captam a luz na visão dos guaranis e kaiowás?
4. A importância da planta na visão do seu povo;
5. História Guarani/Kaiowá sobre planta;
6. Teria alguma explicação sobre fotossíntese na sua cultura?
7. Na sua cultura, o que a planta precisa para que a planta faça fotossíntese?



Casa de Reza, atrás da FAIND, um dos locais onde realizei as entrevistas.

Fonte: Autoria própria



Frente do prédio da FAIND, um dos locais de entrevistas.

Fonte: Autoria própria

Procedimentos de análise dos dados

Inicialmente foi realizada uma leitura flutuante para identificar as repetições (*habitus* de Bourdieu) sobre a noção de fotossíntese e sobre o respectivo ensino deste conceito na

escola. A análise de dados foi construída a partir da classificação e organização dos dados e teve como fundamento a psicanálise Freud- Lacaniana, uma vez que os habitus identificados e classificados poderão ser apresentados como meio de resistências, conflitos e mecanismos de defesa inconscientes, dificultando ou até obstaculizando transformações e diálogos interculturais.

Para organizar os dados, os resultados foram inseridos em quadros, segundo os significantes mestres (S1): Planta; Sol; Luz; Precisa de; Produz...; e Alimento. A partir destes é apresentada a cadeia significante (S2) e o significado. Por fim, as reflexões sobre os resultados foram feitas tendo em vista a viabilidade da construção de uma proposta pedagógica com o propósito de contribuir com o ensino aprendizagem da fotossíntese.

Um breve perfil dos acadêmicos

Os participantes desta pesquisa, um grupo de 07 estudantes, possuem faixa etária entre 20 a 32 anos de idade. A maioria é do sexo feminino, 04 acadêmicas indígenas e 3 do sexo masculino. Apesar das inúmeras lutas e intempéries enfrentadas por mulheres indígenas no ingresso e permanência na Universidade Pública Brasileira, observa-se no curso *teko-arandu* um aumento da presença deste público. O que se observa é um esforço muito grande por parte da direção, coordenação e professores para incentivar a permanência dos acadêmicos no curso.

Desses estudantes, três afirmaram serem apenas estudantes no *teko* e quatro já estão dando aula em escolas indígenas no seu *tekoha*. Duas lecionam na educação infantil e os outros dois nas séries iniciais do ensino fundamental. Para todos eles o período tempo-universidade é uma luta, pois mesmo tendo bolsa, tudo é muito custoso.

Dos sete entrevistados, cinco concluíram o ensino médio na escola da cidade. Sendo as cidades em questão: Tacuru e Paranhos. Os acadêmicos que concluíram os estudos no seu *tekoha*, moram em uma aldeia situada no distrito de Caarapó. Todos relataram ter tido professores não indígenas na área de ciências da natureza, e que a maior dificuldade no ensino médio foi a língua. Tinham dificuldade de se comunicar e interagir com professores e colegas, compreender o que o professor explicava foi um grande desafio. Outros relatos em questão apontam para a dificuldade com transporte escolar, e para a discriminação e inadequação das propostas das escolas urbanas para sua realidade. Alguns discorreram sobre a distância que percorriam até chegar à escola e os transtornos nos dias de chuva com o transporte escolar. Um relato que chamou a atenção foi a de um estudante que tinha que andar 8 Km a pé na estrada para pegar ônibus às 9h da manhã, e que chegava na unidade

escolar às 11:30h para estudar no período vespertino. Por conta dessa dificuldade ele faltava muito.

Segundo os acadêmicos atualmente a realidade é outra, já tem ensino médio no seu *tekoha*, os estudantes não precisam mais se sacrificar diariamente para se deslocar das aldeias até as cidades e estudar em escolas não indígenas. No entanto, há muitas demandas a serem cumpridas nessas escolas. Como essas mudanças são muito recentes, há poucos professores indígenas atuando no Ensino Médio. Segundo o discurso deles, nessas localidades o número de professores indígenas que lecionam na área de ciências da natureza, no ensino médio, varia de 1 a 4 professores, em contrapartida, dois estudantes relataram “ser professor ‘karai’”, ou seja, não indígenas que dão essas aulas. Além disso, o material didático representa um grande desafio para os povos indígenas. Há poucos materiais em língua indígena ou bilíngue (em língua indígena e em língua portuguesa) disponíveis nas escolas indígenas.

Uma acadêmica que cursou ensino médio em seu *tekoha* descreveu sua experiência vivenciada durante a pandemia da COVID 19. Segundo ela, teve a aprendizagem muito comprometida mediante a interrupção das atividades presenciais da escola e diante da falta de acesso à internet. Devido ao sinal fraco de internet na aldeia, ações tiveram que ser tomadas, como a impressão de atividades que foram distribuídas aos alunos na aldeia e recolhidos para correção.

Os povos tradicionais foram severamente impactados pela pandemia, além do comprometimento na educação foram um dos grupos com maiores índices de mortalidade ocasionada pela doença. Isso porque a maioria das aldeias sofrem com precariedade em infraestrutura, assim como falta de saneamento básico e da água, fatores esses que contribuem para a precariedade da saúde indígena. Segundo o Conselho Indigenista Missionário - CIMI (2020) a situação dos indígenas no Mato Grosso do Sul durante a pandemia de Covid-19, em 2020, era de extrema vulnerabilidade. Não bastasse a doença, os indígenas enfrentam violência constante, extrema pobreza, fome e o descaso do governo federal. (CIMI, 2020) .

No que se refere à escolha de área, ciências da natureza, a maioria relatou ter afinidade com essa área. Uma acadêmica nos contou: “*Escolhi ciências da natureza por ser uma indígena mesmo, amar a natureza. A nossa cultura está entrelaçada com a natureza. Também levo em consideração a influência de três professores da área no ensino fundamental e médio*”. Ela nos contou que esses professores eram muitos gentis, e adoravam as aulas pela forma que eles abordavam o conteúdo, de forma atrativa. Outro acadêmico relata que além da afinidade com a área queria aprender melhor Química para poder ensinar.

Apenas um discente relatou que a primeira opção era Ciências Humanas, mas já não havia mais vaga. Hoje aprendeu a gostar demais da área.

Tendo em vista a apresentação dos colaboradores desta pesquisa, no que se refere ao levantamento de dados e a caracterização do contexto em que ela foi feita, na sequência trazemos recortes da cultura indígena que remetem ao tema e os resultados encontrados.

CAPÍTULO 3

O QUE OS ACADÊMICOS GUARANIS E KAIOWÁS PENSAM SOBRE FOTOSSÍNTESE E ALGUNS APONTAMENTOS QUE CONTRIBUAM PARA O SEU ENSINO

Histórias guarani/kaiowá contada pelos acadêmicos relacionada às plantas

Para construir um diálogo intercultural faz-se necessário compreender a relação dos acadêmicos guaranis e kaiowás com as plantas. Neste primeiro momento registramos as narrativas referente aos mitos, às cerimônias, rezas, conhecimentos tradicionais indígenas que foi transmitido oralmente de geração em geração, dos mais velhos para os mais novos.

História da Gavira Pytã

“A história da guavira é muito importante para os guarani/ kaiowá pois foi a primeira árvore frutífera que o sol fez, como uma forma de alimento para o seu irmão menor, a lua, durante uma expedição na procura de sua mãe que morreu nas mãos dos añay (mãe da onça). A guavira também serviu de isca para matar os añay.”

Durante a entrevista a acadêmica contou um pouco mais sobre o significado cultural deste vegetal: *“A guavira é uma fruta que vive no campo e no cerrado. Em nossa cultura a partir da guavira se faz a chicha, antigamente era chamado de "kãguy" que era bebida naquela época, ela é adoçada já. É no mês de setembro que ela dá fruta, primeiro quem come são os passarinhos e depois os seres humanos. Depois disso o diabo que é chamado de "Anhai" criou a guavira vermelha, só os pássaros quem come ela, porque é muito amarga”.*

A *chicha* ou *kãguy* é uma bebida fermentada tradicional dos povos guarani e kaiowá. Ela é preparada por mulheres e servida ao final dos rituais como forma de confraternização. Geralmente é feita com milho branco, mas também de mandioca, batata doce, cana de açúcar ou guavira. Em virtude do efeito do “confinamento” em reservas, a tradição das cerimônias como os *Jerosy* (batismo do milho branco) e as festas de chicha (festa do milho e da dança) foram se perdendo, tornando-se cada vez mais raras.



Chicha de milho feito pelas acadêmicas na casa de reza, FAIND.

Fonte: autora

A guavira, cujo nome popular é guavirova, é citada por Benites e seus colaboradores (2017):

(...) segundo o mito esta árvore era gente e andava no mato com muita fruta e dizia na língua guarani “esta fruta que tenho somente para meninos” e a voz dessa fruta assustava a lua e o sol que o transformou em árvore, por isso até hoje assusta as pessoas quando o vento bate nos galhos e as frutas caem, faz grande barulho na floresta. As folhas e as cascas, é bom para diarreia, faz o chá a partir da casca torrada. (Benites, 2017, p. 103).

História do Milho Branco

“A história do milho é uma das mais importantes para a nossa cultura. Para fazer a colheita devemos pedir para o dono, pai do milho, o Jakaira, da mesma forma antes do plantio tem que fazer uma reza e após consumir também. Fazemos isso para que a energia do corpo fique melhor.”

“O batismo do milho branco é um ritual feito pelo rezador extremamente importante para que as plantas da roça, kokue, cresçam bem. O Jakaira, guardião do milho branco, foi o primeiro a plantar o milho na roça, o primeiro alimento foi o milho branco.”

Em seus estudos, Izaque João (2011), registra a importância dos rituais para que o cultivo do milho dê bons resultados:

Para o kaiowá, o milho saboró, desde o princípio de sua criação, precisa seguir as mesmas etapas de trabalho, desde seu cultivo a colheita, instituídas pelo jakaira, através da força da reza: deve-se cantar para plantar, para ser protegido das pragas e, por último, na colheita, quando ainda está verde (*avati kyry*), para que possa ser consumido sem risco para a saúde. Depois da colheita o milho ainda precisa pelo *jehovasa*, para depois ser distribuído. Essas regras precisam ser efetuadas com objetivo de purificar o milho, para que se torne um alimento especial, extremamente importante para todas as divindades. (João, 2011, p. 28).

João (2011) relata em seu trabalho o entendimento dos Kaiowá, especificamente das comunidades indígenas do Panambi, Panambizinho e Sucuri'y, Mato Grosso do Sul, sobre este canto ritual para a cerimônia do batismo do milho saboró. O autor descreve narrativas de mestres tradicionais, xamãs, de como esse ritual é importante para a produção do milho e de todos os outros produtos agrícolas.

Segundo as narrativas que o autor transcreveu, além da importância citada acima, por meio do ritual, o milho se torna apto a ser consumido socialmente, reafirmando o modo de ser kaiowá. Também perpetua a continuidade do povo e garante que as crianças ao nascerem venham com saúde, sem nenhuma deficiência. Outra importância do ritual está em manter o equilíbrio do clima, como da chuva, essencial para a agricultura tradicional (João, 2011).



Batismo das sementes pelo rezador , na FAIND.

Fonte: Autora

Mito do *Jakaira*, guardião de todas as plantas

“Contasse que há muito tempo, existia um homem velho e muito feio que em um certo dia ao chegar em uma aldeia foi zombado pela filha do cacique. Ela era uma menina muito bela, ele a amaldiçoou-a, não passou muito tempo ela apareceu grávida. Nem ela sabia quem era o pai, porque engravidou virgem, não saiu com nenhum homem. Todos da aldeia ficaram espantados e seu pai, o cacique, estava muito bravo querendo saber quem era o pai do seu neto. Então ele pediu que todos os homens comparecesse na sua oca. Se a criança fosse até um deles, seria o pai. A criança não foi com nenhum dos homens da aldeia. No final sobrou o homem velho e feio, e a criança foi até ele . Ele explicou o que aconteceu e começou a tirar as mudas que estavam pelo seu corpo e foi jogando na terra dando origem à roça e a partir de então começou a nascer as plantas que conhecemos hoje em dia.”

João (2011) registra em sua pesquisa as narrativas da rezadora Análise Zevito sobre o mito de Jakaira, muito semelhante à contada pela acadêmica. Abaixo segue um trecho em que o jakaira é revelado como sendo o pai do menino:

[...] Certo dia, Nhanderu Vusu convidou todas as suas divindades para participar de uma festa de confraternização, menos o “demônio” ou Anhã. O principal motivo dessa festa era para entregar o arco gigante na mão de quem era o pai da criança. O grande dia chegou e a criança foi instruída para ordenar a entrada dos participantes. Ela estava na porta da ogusu e, depois que todos entraram, por último entrou Jakaira, para quem entregou o arco gigante, chamado guyrapa guasu. Assim, todos ficaram sabendo quem era o pai do menino. De posse do arco, Jakaira iniciou, então, o canto que se referia ao Xiru Pa’i Kuara, em que narrava o abandono do próprio Pa’i Kuara por seu pai (em referência ao mito dos gêmeos Pa’i Kuara e Jasy, bastante conhecido na literatura etnológica). (João, 2011, p. 110).

De acordo com a rezadora, o guahu que é cantado especialmente após o batismo do milho saboró foi criado pelo jakaira guasu. Segundo sua narrativa durante a cerimônia o vyvra’ija deve conduzir o guyrapa guasu, oferecendo-o para cada participante da festa. Por último, deve oferecê-lo às pessoas que conduzirão o canto guahu, imitando a atitude do filho de Jakaira. (João, 2011)

“Já ouvi um pouco da história do milho e da mandioca, segundo a cultura dizem que Jakaira deu origem não só das coisas que comemos, mas também das plantas, que dão fruto.”

“Pelo pouco que sei os nhanderu de antigamente diziam que: o tupã criou as plantas para que os rezadores possam curar as doenças por meio das plantas, e também para evitar mal espírito, doença, etc.”

Mito do Sol e da Lua

“Quando o Deus Sol e o Deus Lua antes deles irem parar lá no céu, eles tiveram a vida terrenal, eles viveram aqui na terra e na época acho que não tinha nada, não sei muito bem, mas é o que me foi contado. A lua e o sol, irmãos gêmeos, perderam sua mãe que foi comida por uma onça, isso ocorreu depois que seu pai foi embora, e subiu para o céu. O Sol e a Lua começaram uma busca

pelo pai, durante essa trajetória, dizem meus avós, que os dois criaram as plantas. O primeiro a criar foi o sol e diz que tudo que ele criava eram boas frutas, doces. E a lua tentou imitar o irmão sol, só que ele não tinha tanto poder, toda planta que ele criava tinha espinhos. Por isso tem plantas com espinhos e outras sem”.

O pesquisador Benites (2021) nos adverte que os saberes tradicionais não são iguais, mas específicos de cada *tekoha* e de cada mestre tradicional: “[...] a cosmovisão retida pelos mestres tradicionais é parcela assegurada pela memória no decorrer do seu espaço-tempo, e a totalidade destes conhecimentos são mosaicos específicos de saberes que compõem cada *tekoha*” (Benites, 2021, p. 27).

Nesse contexto, cada discente conhece uma história mítica referente ao assunto, ou versões diferentes das narrativas, que ouviram em seu *tekoha*. Como vimos nas narrativas dos acadêmicos, alguns não sabiam contar a história, segundo eles não tiveram muito contato com a cultura em decorrência da sua religião. Durante a entrevista uma acadêmica nos contou que agora que começou a ter desfile no seu *tekoha*, afirmou que é muito pouco divulgado a cultura.

Portanto, consideramos as respostas levantadas nos questionários e diálogos efetuados com os alunos que participaram desta pesquisa. O que nos chama a atenção é a relação bastante íntima entre os elementos subjetivos presentes nas narrativas, inclusive fazendo com que as funções comumente encontradas como próprias de seres humanos sejam atribuídas também a outros seres vivos e a seres inanimados.

Sobre o que as plantas representam para a cultura guarani/kaiowá

Na classificação dos dados foram separadas as respostas do questionário e as narrativas das entrevistas segundo a ação dos sujeitos pesquisados. Para organizar os elementos, apresentamos os resultados em quadros, segundo os significantes mestres (S1): Planta; Sol; Luz; Precisa de...; Produz... e Alimento. A partir destes é apresentada a cadeia significativa S2 e o significado que resulta da mesma.

Foram identificadas repetições no questionário e nas entrevistas relacionadas a importância das plantas para os guaranis e kaiowás, que estão organizadas no quadro abaixo:

Quadro 4 - Significante S1: Planta

Significante S₁: Planta	
Significante S₂	Significado
Remédio	Planta é vida. Imagem daquilo que tem vida e a preserva.
Curar	
Vida	
Respirar	
Sustento	
Criança	
Alma	
Alimento	
Sagrado	
Respiração	
Sustento espiritual	

Elaborado pelos autores

Durante a entrevista uma acadêmica nos fala sobre a cosmovisão dos guaranis e kaiowás reforçando suas palavras no questionário, sobre a importância das plantas:

A gente não considera uma separação entre as plantas e o ser humano, nós somos a natureza. A planta é um ser sagrado para nós uma vez que ela tem seu espírito, ela tem seu canto específico, sua reza então cada árvore consistia um Deus só que essa árvore é um ser só que em formato de planta. Para nós é muito importante também porque servem como remédios. Os *ñandecy* (rezadora, anciã) e *ñanderu* (rezador) se conectam com a planta para saber para que serve, ou seja eles têm uma reza, uma tecnologia espiritual na qual eles fazem para conversar com o dono do remédio. O dono do remédio, *Jára*, faz essa troca de informação dessa forma eles conseguem saber qual a planta que vai servir um tal para determinada enfermidade. (Relato da acadêmica 4).

Na visão destas populações tradicionais, as plantas, os animais e os seres humanos não são percebidos de forma hierarquizada, de dominação e de forma compartimentada como ocorre na ciência ocidental (Colman, 2007). Para eles, integram o mesmo mundo, diferenciando apenas na aparência e na linguagem, ou pela falta dela (Diegues; Arruda, 2001).

A árvore é muito importante para nós não só em questão de remédios, mas porque ela é um ser sagrado. Também tem que saber as regras para você pedir, não basta você saber para que serve o remédio você tem que saber cantar, dominar as rezas. Para fazer efeito mesmo o remédio você tem que saber a reza, saber dialogar. Então para nós a árvore é um ser sagrado e também serve para muita coisa, como construir nossas casas. Nós estamos super conectado com elas. Quando vamos construir

nossas casas e precisamos da madeira, antes de retirá-la temos que pedir para os donos da árvore. Para nós a gente trata as sementes com reza, como criança, recém nascido. Já li que existe um estudo científico que mostra que uma planta que foi mais elogiado, melhor tratado começa a crescer, enquanto que a que não teve esse mesmo carinho secou. (Relato do diálogo da acadêmica 4).

É comum entre os rezadores e os anciãos a prática tradicional de pedir permissão para o “dono” ao adentrar a floresta, também pedem proteção para não se perderem na mata e contra animais peçonhentos. Portanto, para haver uma relação harmônica com a natureza é necessário harmonia com os deuses. Na cultura desses povos, a biodiversidade é vista como um conjunto de seres vivos que tem um valor simbólico, integrado a uma complexa cosmologia jamais sendo tratada como recurso natural (Diegues, 2000).

Peralta (2022) ao relatar sobre as tecnologias espirituais da roça expõe o entendimento dos guaranis e kaiowás sobre as sementes:

[...] entendemos que os seres humanos têm espírito e as sementes também, e é por isso que ela nos fortalece e nos possibilita a existência. Assim, as sementes têm alma e tem dono e a força e o espírito delas se manifestam através das rezas. Quando rezamos, os donos das sementes vêm nos abençoar, sem eles nós não vivemos. São os jara (donos) das sementes que trazem saúde e vida para nós, desde criança até ficarmos velhos, por isso a importância de cultivá-las para termos alimentos saudáveis, tais como mbojape (milho assado), pamonha, mandioca. Esses alimentos tradicionais, gerados a partir das sementes, fazem com que tenhamos saúde e alegria. (Peralta, 2022, p. 58).

Nesse sentido, como citado por Peralta (2022), os acadêmicos 4 e 7 também trazem a visão de que as plantas têm espírito e “dono” e que mediante a isso os anciãos, mestres tradicionais, realizam a reza, o canto para esses seres sagrados a fim de que os *Járas* venham abençoar trazendo saúde e vida para o povo.

Outro depoimento que demonstra a visão cosmológica das plantas é quando o acadêmico 3 afirma que estas dão o sustento espiritual: *“Para os povos Guarani a natureza e as plantas são vida, isso porque elas fornecem alimentos, remédios, material para construção e sustento espiritual”*.

Million e seus colaboradores (2020) realizaram um estudo listando 55 espécies exclusivas de plantas medicinais e ritualísticas dos Kaiowá do *tekoha Taquara*, Mato Grosso do Sul. Neste trabalho os pesquisadores tiveram como desafio mostrar a especificidade de uso das plantas, conhecimento dos Kaiowá sobre a flora da área reivindicada como ancestral, para servir como instrumento para legalizar a posse daquela terra. Os autores concluem que há o reconhecimento de espécies raras e relato de espécies que não ocorrem mais na área por parte dos indígenas. Também observaram que a medicina Kaiowá é mais complexa do que as relatadas pela literatura, pois eles fazem a mistura de plantas para o tratamento de doenças, e evidenciaram que há maior multiplicidade de categorias de uso, segundo a Classificação

Internacional de Doenças. Quanto à cosmologia, apenas algumas das plantas sagradas foram reveladas para os pesquisadores. Segundo os rezadores o saber sobre as plantas, que é muito especial para os kaiowá, só é revelada depois de muita reza e se for concedida a permissão de revelar a identidade através do sonho (Million *et al.*, 2020). Nesse sentido, segue abaixo um trecho que fala sobre essas plantas sagradas:

A cosmovisão dos Kaiowá sobre a origem da terra conta que foram deixados pelos seres divinos 12 *Xiru*, bastões em forma de cruz ou cajado, que são árvores sagradas por manterem o firmamento da terra. O *Yuyraka-tingy*, ou cedro em português (*Cedrela fissilis* Vell.), o *Tembetary* (não foi coletado), o *Xiru ÿ* ou palo-santo (não foi coletado), a matriarca das ervas *Ka'a jarÿ*, o *Ka'a* ou erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.), o *pacuri* (não foi coletado), o *Jata'yva* ou jatobá (não foi coletado), o *Gwapo'y* ou figueira (não foi coletado, Moraceae), o *Yvyra vevui* ou juúna (*Solanum subinerme* Jacq.), entre outros, são plantas consideradas *Xiru*, deixadas pelos seres celestiais. *Xiru* pode se referir, também, à própria entidade espiritual que cuida de cada planta. Há também o *Xiru Ka'aguijarÿ*, que é o ser da mata, que tem a força para coordenar as árvores e as entidades que cuidam de cada espécie específica. (Million *et al.*, 2020).

Tendo em vista todos os elementos trazidos pelos acadêmicos, sobre a importância das plantas, partindo do significado das palavras, trabalham-se os significantes que podem remeter às concepções científicas. Desta forma, as narrativas podem enriquecer noções em construção, pois já se encontram presentes, de forma a adquirir maior consistência, ao atingir explicações ainda não alcançadas, como aquelas que caracterizam o fenômeno em questão nesta análise: a fotossíntese.

Neste sentido, o fenômeno da fotossíntese apresenta-se por meio de uma explicação em que a energia da luz é incorporada por certos elementos da planta, transformando-se em energia química.

Assim, se na fotossíntese estão presentes termos como energia, vida, transmissão, desenvolvimento etc., também estes estão presentes na cadeia significante coletada. Esta presença aponta para uma significação ou sentido que pode nos sugerir caminhos para pensar em trabalhos didáticos visando a apropriação do fenômeno fotossíntese. Afinal, significantes são formados por vivências emocionalmente ricas, sejam estas silenciosas, sejam estas movimentadas por turbulências, agressões, faltas ou paixões. São, como dizem alguns psicanalistas, como carrapichos, areias, coisas que grudam, que nos deixam a mercê de seus supostos caprichos.

Portanto, são nas lacunas entre os sentidos atribuídos aos significantes S_1 , conforme as concepções que são externalizadas pela via da cultura, e o sentido apresentado pela via da formação escolar, que a apropriação de novos significados pode acontecer. Ou seja, as supostas faltas podem fazer mover o discurso, em uma tentativa de preenchê-las e de fazê-las novos significantes, S_2 .

Dessa forma, passemos a exemplificar nossas ideias. O significante S_1 “planta”, sustenta uma cadeia de outros significantes S_2 , por meio dos significantes “remédio, curar, respirar, sustento”. São significantes que parecem remeter ao significado “vida” e à sua manutenção. Assim, embora possam apresentar mecanismos que expliquem como as curas, os respiros e o sustento da vida acontecem, elas podem ser revitalizadas por meio de outras explicações, nas quais esta narrativa é complexificada para incorporação dos sentidos (significados) comumente encontrados na fotossíntese.

Com esta perspectiva, é fundamental que a identidade se preserve, e que, ao mesmo tempo, a superação aconteça na formação de novos signos, ou seja, de novos significantes e significados. Como superação compreendemos a forma que permite que novos significados sejam construídos para que se tenha uma possibilidade real de ver e de agir de outros pontos de vista, de um novo *habitus*.

Então, voltando ao significante S_1 “planta”, e aos significantes S_2 mostrados no Quadro 4. Os verbos “respirar”, “curar” ou “sustentar”, levam a que tipo de ação na planta que permite que sua “vida” (o significado) continue? Mesmo que haja explicações pontuais, localizadas e detalhadas que respondem a esta pergunta, os mecanismos da fotossíntese podem ser apresentados fazendo com que uma nova narrativa seja construída. Portanto, a partir de “vida” podemos pensar em questões disparadoras que norteiam uma estratégia de ensino: Como a vida permanece na planta? Ou Por que a planta continua viva?

Dessa forma busca-se envolver uma *aprendizagem satisfatória* (Arruda *et al.*, 2004) que traga sentido e satisfação em continuar a busca pelo saber, na qual o aluno sinta-se acolhido, visto que está acontecendo o diálogo intercultural, a participação ativa do aluno na construção de conhecimento. Lembrando sempre de enfatizar que tanto os saberes da docência como os saberes da vida nunca estão prontos e precisam ser revistos continuamente.

As ações significantes “respirar” ou “sustentar” pedem por outros significantes para a construção de novas narrativas, o que nos faz mover para os outros significantes S_1 , apresentados nas outras tabelas. Por exemplo, nos quadros 5 e 6, os significantes S_1 “luz” e “sol”, são protagonistas para que o efeito fotossíntese aconteça. Mas, como acontece, diante dos significantes S_2 apresentados, a interação da luz com a planta? Ou seja, como acontece a interação dos significantes S_1 ?

Sobre a relação do sol com as plantas

Foram identificadas repetições, cadeia de significantes, S2, nas narrativas dos estudantes presente no questionário e nas entrevistas relacionadas ao significante S1 “sol”, que estão organizadas no quadro abaixo:

Quadro 5 - Significante S1: Sol

Significante S₁: Sol	
Significante S₂	Significado
Guardião	Progenitor, gênese da vida da planta. Aquele que cria e mantém a vida.
Criador	
Vida	
Transmitir	
Energia	
Desenvolver	
Crescer	
Dar frutos	
Sobreviver	
Pai	
Aquecer	
Cuidar	
Alimentar	

Fonte: elaborado pela autora

Em relação ao questionário observamos que nas respostas dos acadêmicos 1, 3 e 6, pouco foi relatado sobre a cultura em si. Enquanto para os acadêmicos 2, 4 e 7 o sol, *pa'ikuara*, é o criador das plantas:

A2: “O sol é o guardião que cuida das plantas. Através do raio solar é transmitido a energia, porque o sol é conhecido como aquele que dá a vida e o criador de todos os seres vivos.”

A4: “A explicação tradicional dos guarani/kaiowá é de que a planta é criação do sol. As plantas serviram de alimento para seu irmão, a lua. Nos dias de hoje as plantas também são muito importantes pois

os ryvykera, indígenas guarani/kaiowá constroem suas casas e as casas de reza a partir delas.”

A7: “Para os guarani/kaiowá o sol é o pai de todas as plantas, por isso em cada canto do kaiowá sempre é citado o nome pa'ikuara.”

Durante as entrevistas com os acadêmicos 2, 4 e 7 trouxeram um pouco mais sobre essa relação:

Na nossa cultura o sol é o dono das plantas principalmente do milho branco, *avati moroti*. Ele é o, digamos assim, a principal planta da roça. De acordo com a história, o sol ficou responsável por aquecer, cuidar das plantas porque foi ele quem criou. A história conta que eram dois irmãos gêmeos que foram gerados pela nossa Mãe, *ñandesy guasu*, a esposa do grande Deus, o *ñanderuvusu* (criador do cosmos). Depois que eles cresceram, foram para o céu. O sol fez as plantas para alimentar o seu irmão mais novo, a lua, *jasy*. Depois eles foram para Terra Celestial ao encontro do pai, o pai maior de todos, que está no último patamar, foi ele que deu ao sol a responsabilidade de cuidar de todos os seres vivos, ele que aquece, que dá a energia. O sol tem o poder para levantar as plantas, cuidar (relato do acadêmico 4).

O estudante 7 também narra com mesmo sentido a relação do sol com as plantas: “Não é que o sol seja importante. O sol é o pai de todas as plantas, que cuida e protege”. Outra acadêmica que não comentou no questionário sobre a cultura, mas mencionou em seu depoimento o valor mítico do sol para as plantas, segundo a cosmologia tradicional:

Para os Guarani, a luz do sol é essencial para o crescimento e a vida das plantas. Os Guarani valorizam a conexão íntima entre as plantas e o sol, acredita-se que a luz solar não apenas fornece energia para o crescimento das plantas, mas também possui qualidades espirituais que nutrem e fortalecem a natureza ao redor. Para os Guarani a natureza é Sagrada, porque eles também têm seus *Jára*, ou seja, têm seus Guardiões, dizem os rezadores. (Narrativa da acadêmica 1).

De acordo com Benites (2021) no *tekoha* coabitam os diversos seres (vegetais, animais, os abióticos e os *teko jára* - seres divinizados que atuam como guardiões). Cada animal, planta tem seu dono como, por exemplo, o guardião do milho branco, *chiru jakaira*, dos animais, *mymba jára*, das águas, *chiru yryvera*. O papel dos rezadores, *ñanderu e ñandesy*, ao realizar as práticas ritualísticas, como os cantos e as rezas, está em encantar os guardiões para que estes pousem no seu *tekoha* e que aperfeiçoe a terra e os seus componentes (Benites, 2021).

Segundo o autor é buscado uma divinização do *tekoha*, aproximando-se do modo de ser dos guardiões, a partir do intermédio dos rezadores. Por isso existe a preocupação dos

ñanderu durante as retomadas, pois primeiro deve se preocupar com o espiritual do lugar, pois o efeito dessa dimensão irá refletir no mundo dos humanos (Benites, 2021).

Quanto aos demais depoimentos não foram apontados essa visão mítica na relação do sol com as plantas. O acadêmico relatou que não teve contato com a cultura guarani/kaiowá, pois “já nasci na igreja evangélica”. Segundo ele, a luz do sol é importante para a planta crescer e produzir frutos. A mesma ideia é trazida por outro discente: *“A luz é importante para que a planta possa crescer bem e para produzir uma enorme quantidade de frutas”*.

Essa relação íntima, que os quatro estudantes trazem em seus discursos, são informações importantes que ultrapassam o plano cognitivo, pois se estende para o plano emocional e afetivo. A relação do sol como sendo: o Pai, Criador, Guardião que cuida, fortalece, sustenta e protege as plantas são cadeias de significantes que foram construídas a partir da história destes sujeitos, pelos laços familiares e pela cultura.

Visto que existem lacunas entre os significantes atribuídos ao S_1 “sol podem ser oferecidas novas experiências que possam reelabora-los, modificando o sentido da ação desejante em direção ao objeto de estudo.

Como apontado anteriormente os significantes S_1 “luz” e “sol”, são protagonistas para que o efeito fotossíntese “apareça”, ou seja, para que o efeito fotossíntese seja elaborado. Mas, como acontece, diante dos significantes S_2 apresentados, a interação da luz com a planta? Ou seja, como acontece a interação dos significantes S_1 ? Como a planta capta a luz do sol? Como essa energia citada no discurso dos acadêmicos entra na planta e promove a vida, o desenvolvimento, crescimento e produção de frutos?

Sobre a importância da luz para a planta

Assim como nas questões anteriores identificamos algumas repetições, cadeia de significantes (S_2), no questionário e nas entrevistas relacionadas ao significante S_1 luz, que estão organizadas na tabela abaixo. A partir dos significantes S_2 levantamos a hipótese do significado.

Quadro 6 - Significante S_1 : Luz

Significante S_1: Luz	
Significante S_2	Significado
Vida	
Reprodução	
Crescimento	

Libera	Significado: mesclado – imagem de inovação/superação por um lado; e de elementos científicos de outro que apontam para produção de energia.
Firmar	
Proteína	
Vitamina D	
Nutrir	
Desenvolvimento	
Sobrevivência	
Enxergar	
Calor	
Energia	
Fotossíntese	
Sustento	

Fonte: Elaborado pelos autores

Identificamos uma associação das plantas aos animais e aos humanos, como se pode observar nas respostas do questionário abaixo, relacionando a sobrevivência da planta à luz e proteína, a “visão”, a luz/escuridão e à necessidade de vitamina D:

A2: “A luz é importante porque eles precisam para se firmarem na terra, além disso é proteína para a planta, se não tiver luz ela não sobrevive. Tem planta que não gosta de muita luz, é de sombra, mas mesmo assim é importante para o fortalecimento.”

A4: “A luz libera vitamina D que nutre a planta, ajuda no desenvolvimento das plantas com a luz e calor.”

A6: “É importante porque sem a luz a planta ficaria no escuro, por isso que a planta precisa da Luz assim como os animais sem ela os animais não podem enxergar.”

Percebe-se pelas respostas dadas, que estas reproduzem o que aprenderam nas escolas dos não indígenas ou com professores brancos em seu *tekoha*, sem, entretanto, excluirmos sua cultura.

Os significantes “proteína” e “vitamina D”, não são palavras comuns na língua guarani e kaiowá, portanto são conceitos mencionados a partir do que ouviram durante o ensino fundamental e médio, e que foram reproduzidos de forma equivocada em suas

respostas, demonstrando possivelmente que tiveram um ensino tradicional. Um ensino que prioriza a transmissão de conteúdos prontos, de forma fragmentada e desprovida de contextualização.

Quando fiz a pergunta novamente na entrevista sobre a importância da luz na cultura Guarani/Kaiowá, os estudantes A4 e A7 trouxeram o significante “sol” sendo representado como o dono, o criador, tal como já citado no item anterior sobre a relação do sol com a planta.

Os estudantes A1, A3 e A7 no questionário narram que a importância da luz está relacionada à vida, à reprodução, ao crescimento, à produção de frutos e ao desenvolvimento da planta:

A1: “Sim, a luz do sol é fundamental para a reprodução das plantas, para seu crescimento e produção de frutos. Através da luz, a planta libera oxigênio.”

A3: “É importante sim, porque através da luz do sol ela vai conseguir ter frutos, também precisa de chuva etc.”

A7: “A luz é importante para a sobrevivência da planta, sem a luz ele não se alimentam, nem reproduz, portanto ela dá sustento para a planta.”

Durante a entrevista, as respostas sofreram uma variação, sendo que a acadêmica A1 trouxe elementos ligados à cultura:

“Os Guarani valorizam a conexão íntima entre as plantas e o sol, acredita-se que a luz solar não apenas fornece energia para o crescimento das plantas, mas também possui qualidades espirituais que nutrem e fortalecem a natureza ao redor”. (Relato da acadêmica 2).

Os demais, A3, A5, A6 nas entrevistas discorrem o mesmo modo de ver: de que a luz do sol é importante para o crescimento, a produção de frutos e para a vida das plantas.

No tocante ao significante “luz”, necessário para que a fotossíntese aconteça, ficam duas perguntas: Como a planta capta a luz do sol? Como essa energia citada no discurso dos acadêmicos entra na planta e promove a vida, o desenvolvimento, o crescimento e a produção de frutos? Uma das perguntas do questionário foi justamente essa. Dentre as respostas três afirmaram que a planta absorve a luz pela folha, dois disseram que ocorre pela

fotossíntese, um acadêmico citou a clorofila, responsável pela absorção de luz, e outro fez a seguinte afirmação: “As plantas captam a luz através da água e dos sais minerais, como gás carbônico, oxigênio e o hidrogênio”.

Quando entrevistados foram indagados sobre o tema, no sentido da cultura: Como as plantas captam a luz solar na visão Guarani/Kaiowá? A maioria das narrativas persistiu como a do questionário:

“Professora, na minha visão as plantas captam a luz pela folha ou através do galho, pela cultura não sei dizer.” (relato acadêmico 6).

“Para mim elas captam a luz através das folhas para se desenvolverem. Eu acredito que seja isso na cultura também.” (relato acadêmico 3).

“Acredita-se que as plantas possuem uma conexão especial com o sol e que assim capturam essa luz solar.” (relato acadêmico 1).

“Absorve a luz pela raiz e pela folha.” (relato acadêmico 5).

“No meu ponto de vista, pela folha eu acho a luz do sol.” (relato acadêmico 7).

O enunciado trazido pelo estudante 5 tanto na entrevista como no questionário, “As plantas captam a luz através da água e dos sais minerais, como gás carbônico, oxigênio e o hidrogênio”, nos fez refazer a pergunta algumas vezes de forma diferenciada na entrevista. Sua fala saía baixinho e enrolada, foi necessária a intervenção de uma acadêmica, que também teve dificuldade de entender. Para o estudante, a luz é absorvida pela raiz, assim como os gases CO₂, O₂ e H₂ (também), conhecimento incoerente e incompatível com o científico. A hipótese que levantamos diante dessa situação foi a incompreensão da pergunta e ou dificuldade com a língua. Por isso a importância do discurso nas duas línguas, a participação de todos os licenciandos durante a discussão, quando um sente dificuldade, o outro intervém na língua materna.

Ao analisar as narrativas dos estudantes verificamos que estes conhecem alguns termos básicos da fotossíntese, no entanto apresentam dificuldades e ou incompreensão sobre os processos metabólicos que ocorrem no interior da célula, como: cloroplastos, sendo a organela responsável pela fotossíntese; a clorofila participando da absorção da luz, o padrão de absorção dos pigmentos em questão e suas variações conforme os diferentes comprimentos de onda. Nesse sentido é nessas lacunas, nessas supostas faltas nas cadeias significantes dos licenciandos que novos significados podem acontecer, pela incorporação de novos significantes a partir de novas experiências proporcionadas pelo professor.

Os significantes nas narrativas que remetem à fotossíntese

Sobre a pergunta: o que a planta precisa/necessita para que faça fotossíntese? Ou seja, quais são os reagentes? O quadro a seguir aponta a cadeia significativa (S_2) sobre o significante mestre “a planta precisa de – para fazer fotossíntese”:

Quadro 7 - Significante S1: A planta precisa de - para fazer fotossíntese

Significante S ₁ : a planta precisa de – para fazer fotossíntese	
Significante S ₂	Significado
Água	Significado: mesclado – imagem superação por um lado (nutrientes, solo, ar, sais minerais, gás que respiramos, minhoca); e de elementos científicos de outro que apontam para os reagentes do fenômeno.
Luz do sol	
Chuva	
Ar	
Gás que respiramos	
Gás Carbônico	
Nutrientes do solo	
Minhoca	
Sais minerais	

Fonte: elaborado pelos autores

As questões levantadas no questionário que remetem às noções de fotossíntese foram: O que é fotossíntese? O que a planta precisa para fazer fotossíntese? Como você explicaria fotossíntese para os alunos?

Todos os acadêmicos responderam no questionário e na entrevista, que para a fotossíntese acontecer é necessário a luz solar. No entanto, apenas em uma das respostas foi identificado o gás carbônico como fundamental ao processo. A necessidade da água foi lembrada por três estudantes, como se observa abaixo:

R1: “Água, luz do sol e gás carbônico.”

R3: “Ela precisa da luz do sol, da chuva também precisa de um bom solo para que essa planta possa absorver os nutrientes do solo.”

R5: “A planta precisa de água, sol, minhoca, etc.”

De todas as respostas apenas um estudante abordou de forma completa, os demais apontaram uma limitação dos reagentes, ou seja, não foram levadas em conta as variáveis do

processo da fotossíntese. Nesta abordagem, surge a necessidade de incorporar novos significantes que expliquem como ocorrem estas transformações químicas (estas serão comentadas no próximo tópico).

Os significantes “nutrientes do solo” e “minhoca” identificados nas respostas dos acadêmicos 3 e 5 não condizem com os conhecimentos científicos referente a fotossíntese. Sabe-se que para que o fenômeno aconteça são necessários: a luz do sol, a água e o gás carbônico. O significante “nutrientes” mostra que para este estudante a concepção de fabricar seu próprio alimento é dificilmente compreendida (estes significantes serão explorados no item nutrição).

Quando foram questionados sobre o que seria fotossíntese, a maioria das respostas apontou como significante a “energia”:

R1: “São reproduções de energia para sobrevivência da planta.”

R4: “Fotossíntese é o processo responsável pela produção de energia que a planta precisa.”

R6: “Fotossíntese é um processo de produção de energia para sua sobrevivência.”

R7: “É um processo realizado pela planta para produção de energia.”

A fotossíntese é um processo físico-químico de conversão de energia luminosa em energia química. Portanto, este conceito está relacionado ao de energia, sendo considerado um dos conceitos unificadores de segunda ordem, uma vez que perpassa diferentes áreas: biologia, física e química (Angotti, 1991). Para Angotti (1991, p. 136), “energia é o conceito mais adequado e mais potente para estabelecer, mentalmente, comunicação entre ‘conteúdos’ encerrados em ‘garrafas de saber’.” Diante disso, o fenômeno pode ser melhor entendido se houver compreensão do conceito de energia e das inter-relações nas quais está envolvido. Portanto, energia é um ótimo significante para ser explorado a partir de questionamentos, problematizações para encadear novos significantes e novos sentidos.

Ainda sobre o resultado da pergunta o que é fotossíntese, do questionário, A5 apresentou uma confusão em relação aos gases, aliado a uma incompletude do conceito: “É o processo que a planta precisa de gás carbônico ou oxigênio e vapor de água”. Nesse

discurso entende-se que o aluno confunde a fotossíntese com respiração. Enquanto A2 e A3 apresentaram explicações superficiais do mecanismo, marginalizando as complexas reações químicas envolvidas:

R2: “Fotossíntese é um processo que recebe através do dióxido de carbono e que absorve através da luz do sol como fonte de energia.”

R3: “Através da fotossíntese as plantas se alimentam.”

O que se observa é a falta da complexidade do fenômeno nos discursos dos estudantes. Isso nos dá uma ideia de conhecimento vago, uma imobilização do pensamento. Enquanto alguns desconsideram a produção do alimento, outros desconsideram a participação do gás carbônico e conseqüentemente a liberação do gás oxigênio.

Um dos questionamentos foi sobre como eles explicariam a fotossíntese para seus alunos. A intenção desta indagação foi elencar o senso comum, o *habitus*, que se exteriorizam no discurso dos alunos. As percepções, pré-concepções, sobre o fenômeno que foram construídas ao longo de suas vivências sociais, dentre elas a partir do ensino tradicional, se não ressignificadas serão reproduzidas pelos futuros professores guaranis e kaiowás. Nesse contexto, a nossa proposição é que o *habitus* mude, que seja ressignificado a cada novo encadeamento do significante no inconsciente, gerando uma nova pulsão para ação prática.

As narrativas demonstram os mesmos elementos da questão anterior: significantes como “energia”, “sobrevivência”, são identificados nos três discursos abaixo:

A2 “Explicaria que a fotossíntese é realizada pelas plantas para produzir energia necessária para sua sobrevivência. Que a planta retira do solo água e sais minerais pela sua raiz que chega até a folha.”

A5 “A fotossíntese é realizada pelas plantas para produzir energia necessária para sua sobrevivência.”

A7 “Explicaria que a fotossíntese é um processo de sobrevivência, na qual a planta produz energia.”

No discurso de A1 observamos o significante “sais minerais” como pré-concepção que necessita ser ressignificada, pois o fenômeno não depende dos sais minerais para acontecer (será comentado no item nutrição):

A1: “Explicaria que as raízes das plantas absorvem água e sais minerais e as folhas absorvem a luz do sol.”

O acadêmico 4 traz uma explicação um pouco mais elaborada em relação a sua anterior, indicando a produção de alimento e liberação do gás oxigênio. O discurso de A3 manteve a ideia de ser uma forma das plantas se alimentarem.

Sobre o produto da fotossíntese:

Não teve uma pergunta específica no questionário e nas entrevistas sobre o que era produzido e liberado na fotossíntese. Os significantes foram detectados a partir de outras perguntas: O que é fotossíntese? Como explicaria fotossíntese para seus alunos?

Quadro 8 - Significante S₁: O que a fotossíntese produz.

Significante S₁: o que se produz na fotossíntese.	
Significante S₂	Significado
Energia	Energia necessária para sobrevivência.
Sobrevivência	
Oxigênio	
Alimento	
Sustentar a vida	

Fonte: elaborado pelos autores

Das respostas dadas no questionário identificamos apenas em um discurso os significantes: “alimento” e o “gás oxigênio”:

A4: “A explicação é de que a fotossíntese é um acontecimento feito pelas plantas como uma maneira de produzir seu alimento. A sua comida é fazer isso, liberando oxigênio, que nós seres humanos precisamos para sobreviver.”

Nos discursos dos demais acadêmicos, como vimos anteriormente, prevaleceu os significantes “energia”, “sobrevivência”. Como pode ser verificado nos resultados abaixo:

A2 “Explicaria que a fotossíntese é realizada pelas plantas para produzir energia necessária para sua sobrevivência. Que a planta retira do solo água e sais minerais pela sua raiz que chega até a folha.”

A5: “A fotossíntese é realizada pelas plantas para produzir energia necessária para sua sobrevivência.”

A7: “Explicaria que a fotossíntese é um processo de sobrevivência, na qual a planta produz energia.”

A1: “São reproduções de energia para sobrevivência da planta.”

A4: “Fotossíntese é o processo responsável pela produção de energia que a planta precisa.”

A6: “Fotossíntese é um processo de produção de energia para sua sobrevivência.”

A7: “É um processo realizado pela planta para produção de energia.”

Nesse mesmo sentido, Wirzbicki (2015, p. 110), ao entrevistar professores e alunos de ensino médio, identificou que “[...] as compreensões mais expressas são restritas à ‘energia’ como matéria”; concepção que remete à apresentada por A1, A2, A4, A5, A6 e A7, referindo-se ao produto da fotossíntese.

Nesse interim, Taiz e Zeiger (2004) trazem o entendimento do fenômeno como o processo que, na presença da luz e da água há liberação do gás oxigênio. Com a consequente assimilação de gás carbônico, há ainda a produção de molécula energética (carboidrato) para o vegetal, tendo como finalidade o aumento de biomassa.

Diante das narrativas verificamos a necessidade de incorporar novos conhecimentos, que expliquem como ocorrem estas transformações químicas e qual o papel da energia nesses

processos. Os resultados apresentados evidenciam uma visão de que algumas substâncias aparecem e desaparecem do nada, sem que compreenda a participação de átomos, de substâncias moleculares envolvidas nas transformações químicas. Como é produzida essa energia, essa molécula energética? Se não houver essas explicações, o licenciando acabará reproduzindo discursos superficiais e simplificados durante sua prática pedagógica.

Para que haja uma transformação subjetiva de suas práticas, *habitus*, é necessário que novos sentidos sejam internalizados no inconsciente enquanto encadeamento de novos significantes. Portanto se fazem necessárias novas experiências, diálogos que abranjam as duas grandes etapas da fotossíntese: fase clara/fotoquímica e fase escura/química, esclarecendo como se procede a liberação do oxigênio a partir da fotólise da água na primeira fase, e como se é formado a glicose na fase escura, a partir da fixação de Carbono.

Quadro 9 - Significante S1: Sobre a nutrição vegetal.

Significante S ₁ : Alimentação da planta	
Significante S ₂	Significado
Fotossíntese	Sentido mesclado: imagem superação: pela raiz, nutrientes, calor, vitamina D; e de elementos científicos de outro (fotossíntese).
Raiz	
Proteína	
Nutrientes do solo	
Luz	
Vitamina D	
Calor da luz	

Fonte: elaborado pelos autores.

Novamente é citada a proteína e a vitamina D pelos acadêmicos A2 e A4, nos levando a considerar que associaram a planta ao ser humano, visto que na sua cultura os seres vivos não são considerados forma compartimentada, como ocorre na ciência ocidental:

A2: “As plantas se alimentam pela raiz, a proteína que tem debaixo da terra através do caule.”

A4: “As plantas conseguem seu alimento através da raiz e folhas na qual a raiz da planta absorve os nutrientes do solo e pela folha absorve a luz do sol absorve a vitamina D.”

Nas respostas de A2, A4, A6 e A7 encontramos afirmações de que as plantas se alimentam dos nutrientes retirados do solo. Durante o diálogo indagamos como seria na

cultura o alimento da planta; a acadêmica A4 trouxe um relato que poderia justificar as respostas de que a nutrição vem do solo:

“De acordo com nosso conhecimento, a planta é uma criança que não está só, ou seja, a Terra é a mãe que cuida, é a nossa mãe. Se não existisse a Terra não existiria nada. Então o que alimenta as plantas são os deuses, ou seja, é a mãe Terra que fortalece as plantas desde a semente até se tornar grande. Existem lugares que não produz nada, não tem planta nenhuma, ali não tem nutrientes, a mãe Terra não tem força, ou seja, naquele lugar uma parte da mãe morreu e para ser produtiva de novo os rezadores cantam e rezam para alegrar a nossa mãe, faz uma limpeza espiritual. Então, os cantos e as rezas são feitos para tentar recuperar a mãe Terra. A planta e a terra estão super interligadas na visão nossa, dos Guarani e Kaiowá. A terra é a nossa mãe, que dá o sustento para nós todos, seres humanos, plantas e os animais. A semente é como uma criança, por isso que a gente acredita que a planta é um ser humano em forma de planta. E cada um veio à Terra com uma função que lhe foi designada. A planta vai se tornar uma planta e o ser humano se tornar humano.” (Relato da acadêmica 4).

O termo fotossíntese é citado nas respostas dos acadêmicos A1, A3 e A5, no entanto de forma simplista, que induz ao erro. “*As plantas se alimentam da fotossíntese e da água.*” “*Se alimentam através da fotossíntese.*” “*As plantas se alimentam pela fotossíntese, vapor de água, gás carbônico etc.*” Em nenhuma das respostas foi relatado que a planta produz seu próprio alimento pela fotossíntese.

Durante as entrevistas, que foram feitas depois de muito tempo transcorrido do questionário, foram observadas respostas bem diferentes:

“Segundo os rezadores as plantas em todas as coisas são cuidadas por Tupã, nosso pai Deus, é ele que alimenta as plantas e tudo que tem na terra, por isso os rezadores tem práticas e rituais para celebrarem as plantas como seres vivos, porque por meio deles nosso pai Deus dá a vida.” (relato do estudante 1)

“Pelo o que eu aprendi as plantas se alimentam pela raiz. Na cultura se alimenta pela reza. Quando for plantar faz reza para a semente.” (relato do estudante 2)

“Se alimenta da água da chuva e do ar que respiramos.” (Relato do estudante 3)

“Se alimenta da água e do sol.” (Relato do estudante 5)

“As plantas se alimentam através da folha.” (Relato do estudante 6)

Como se observa, as respostas giram mais em torno daquilo que se retira da Terra, a água, e o gás O₂. No entanto, esse mesmo senso comum é apresentado por alunos não indígenas, como apontam as pesquisas (Drive *et al.*, 1994; Kawasaki; Bizzo, 2000; Trazzi, *et al.*, 2016). Driver justifica que essa concepção quanto à nutrição das plantas ocorre na maioria dos casos por conta das palavras “alimento” e “comida” possuírem diferentes significados em contextos do dia a dia e no contexto científico (Trazzi, *et al.*, 2016 *apud* Drive *et al.*, 1994).

Nesse sentido é importante esclarecer a diferença entre alimento construtor e alimento energético como subsídio necessário à nutrição vegetal (Bizzo, 2012). Didaticamente, por meio de narrativas o professor tem que construir com o aluno o conceito de “alimento da planta” como sendo a glicose (açúcar). No caso dos sais minerais, nutrientes do solo, são essenciais ao desenvolvimento dos vegetais, assim como o são para os animais. Mas em que sentido? Os animais sobrevivem se alimentando apenas de sais minerais? Não, pois se trata de um complemento alimentar importante para manter o equilíbrio do organismo e alguns são responsáveis pela construção e reparo dos tecidos. Portanto, as necessidades energéticas de plantas e animais têm que ser supridas pelos açúcares e não pelos minerais.

Como já foi mencionado anteriormente a fotossíntese é um tema complexo que transita por diversas áreas do conhecimento, portanto, é estudado na biologia, mas precisa de noções da química e da física. Para melhor entendê-la deve ser articulado na sua totalidade percebendo a sua interação entre as áreas, levando em consideração a realidade dos educandos.

A estratégia básica da abordagem psicanalítica é a escuta do outro, seja pela fala livre do aluno permitindo o aparecimento de seus desejos ou bloqueios, seja pelo diálogo em sala de aula permitindo o aparecimento de concepções espontâneas. Segundo Nascimento e Villani (2021) o ponto crucial é reconhecer que a aprendizagem do conteúdo científico não é uma repetição, e sim uma reelaboração que organiza todo o seu conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando nossa pergunta de pesquisa “Como ensinar fotossíntese para os acadêmicos guaranis e kaiowás, do curso de Ciências da Natureza, a fim de ressignificar o *habitus*, enquanto categoria “modo de ensinar”, a partir da internalização de novos sentidos no inconsciente?” apresentamos algumas considerações.

Com base na análise das respostas dos questionários e das entrevistas constatou-se que a concepção mais acreditada dos participantes desta pesquisa é sobre um modo heterótrofo de vida vegetal, onde as plantas se alimentam através das raízes, e sendo os sais minerais, a água e o CO₂ os alimentos da planta. Outra repetição presente no discurso dos licenciandos é dificuldade em assimilar o processo de fotossíntese e respiração celular. Em relação à luz solar algumas concepções como fornecer vitamina D, proteína, calor, e ser necessária para planta enxergar foram relacionadas à sobrevivência da planta.

Ao levantarmos a cadeia significante (S_2), que são externalizadas pela via da cultura e pela via da formação escolar, podemos prever o modo de ver dos acadêmicos guaranis e kaiowás referente à fotossíntese. Conhecer a interpretação dos sujeitos é condição necessária para identificarmos as lacunas, as faltas, o vazio que se faz presente na cadeia significante. Ouvir e dialogar se constituem em grandes passos em direção à mediação da ciência de uma forma menos autoritária, pois esquivam-se de um discurso que traz certa imposição de somente uma forma de pensar.

Para tentar preencher as faltas, os discentes precisam ter acesso à teoria para entender o fenômeno. Portanto, por meio de narrativas, o discurso será movido em direção a internalização de novos significantes (S_2), incorporando novos sentidos trazidos pela ciência. Nesse sentido, quando questionados sobre a importância das plantas, por exemplo, além do sentido já existente via cultura o discurso passa a ser complexificado: Minimiza o efeito estufa e o aquecimento global, uma vez que a partir da fotossíntese há o sequestro de carbono. Nessa perspectiva a identidade cultural é preservada, ao mesmo tempo em que ocorre a superação de novos signos (significantes e significados). Na dinâmica da inscrição de novos significantes no inconsciente novos modos de ver e de agir (*habitus*) se modulam.

No contexto da educação a psicanálise pode contribuir na compreensão de mudanças das práticas educativas, como: refletir sobre a repressão e suas consequências; possibilitar ao docente uma melhor condução de suas aulas, capacitando-o na identificação de elementos inconscientes de seus educandos e, com isso, propor maneiras mais eficientes de lidar com barreiras no ensino.

Acreditamos que a abordagem da psicanálise vai de encontro com a educação escolar indígena no sentido de ambas acontecerem por práticas dialógicas, favorecendo a interculturalidade. Quando levamos em consideração as narrativas, levamos também a língua, uma vez que os licenciandos dialogam em português e guarani. Na busca da compreensão das teorias os discentes precisam entender o sentido em sua língua. Portanto, se está dentro de uma perspectiva bilíngue e intercultural se caracteriza como uma educação diferenciada dos não indígenas.

Para que ocorra uma *aprendizagem satisfatória* ela precisa considerar que o conhecimento seja investido no inconsciente. Se trata de uma aprendizagem que vai além da cognição, deixando marca no aprendiz, uma satisfação inconsciente. Este conceito tem como base o conceito de pulsão, de Freud, se caracterizando por uma experiência em que o sujeito quer retornar, vivenciar novamente. Nesses momentos o aprendiz quer reproduzir suas vivências, as mesmas discussões, mesmo cenário, e prazeres.

De acordo com Arruda *et al.* (2004) a aprendizagem precisa fazer sentido e provocar satisfação para continuar a busca pelo saber. (Arruda *et. al.*, 2004). Nesse tocante, fazer sentido com sua realidade, com seu mundo. Por que o conhecimento sobre fotossíntese é importante para os povos guarani e kaiowá? Como esse conhecimento poderia minimizar demandas existentes nas aldeias? E diante das lacunas, na cadeia significante dos discentes, que forem surgindo a cada significante mestre imposto pelo discurso do professor oportunizar a discussão e reflexão sobre o conhecimento científico, colocando à prova aqueles conhecimentos em estão desacordo.

Nesse contexto, durante a formação de professores, é necessário que os discentes tenham uma experiência não só intelectual, mas emocional, afetiva, que marque o inconsciente e que aconteça preenchendo as lacunas da cadeia significativa. De modo que se torne uma referência na sua vida profissional, orientando em novas práticas. Portanto, os pressupostos da psicanálise freud-laciana podem ser um caminho para o ensino de conceitos científicos e abstratos como o fenômeno fotossíntese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEVEDO, J. A. et al. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v.11, n.1, p. 1-15, 2005.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia: v. 2.** 2ª edição. Editora Moderna, 2004.

ANGOTTI, José André Peres. **Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e ensino de ciências.** 1991. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-20052015-095531/pt-br.php>.

ARAUJO, L. de C. R. **Movimentos epistêmicos, práticas epistêmicas e argumentação: construção de significados no desenvolvimento de uma sequência didática sobre fotossíntese.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Ouro Preto. Mariana, 216 f. 2019.

ARRUDA, S. M.; Villani, A.; Ueno, M. H.; Dias, V. S. Da aprendizagem significativa à aprendizagem satisfatória na educação em Ciências. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v. 21, p.194-223, 2004.

ARRUDA, S. M. **Entre a inércia e a busca: reflexões sobre a formação em serviço de professores de Física do ensino médio.** 2001. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2001.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** 3. ed. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.

BENITES, E. **A busca do teko araguyje (jeito sagrado de ser) nas retomadas territoriais guarani e kaiowá.** Tese (doutorado em geografia) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados - MS, 267f., 2021.

BENITES, E. O estudo das espécies arbóreas e o significado das mesmas para a cosmologia guarani e kaiowa da aldeia Te'ykue município de Caarapó-MS. In. Sangalli, Andréia; Ladeia, Elaine da Silva; Benites, Eliel, Zefa, Valdivina Pereira (org.) **Tekoha ka'agug Diálogos entre saberes Guarani e Kaiowá e o ensino de Ciências da Natureza.** p. 83-106, Jundiaí: Paco Editorial, 2017.

BERGAMASCHI, Maria Aparecida. **Interculturalidade nas práticas escolares indígenas e não indígenas.** In: PALADINO, Mariana; CZARNY, Gabriela. (Orgs.). ISBN:978-85-7617-284-0. Povos Indígenas e Escolarização: Discussões para se repensar novas epistemes nas sociedades latino-americanas. p. 43-72, Rio de Janeiro, RJ: Editora Garamond, 2012.

BIZZO, Nélio. **O ensino de ciências e os erros conceituais: reconhecer e evitar.** São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

BOURDIEU, P. (Coord.) **A miséria do mundo.** Petrópolis: Vozes, 1999. (Originalmente publicado em 1993).

BOURDIEU, P. **Coisas ditas.** São Paulo: Brasiliense, 1990.

BOURDIEU, P. *Pierre Bourdieu avec Löic Wacquant; réponses.* Paris: Seuil.1992.

BOURDIEU, P. **Meditações Pascalianas.** – RJ: Bertrand Brasil, 2007.

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência:** por uma sociologia clínica do campo científico. São Paulo: Unesp, 2004.

BOURDIEU, P. *Le sens pratique.* Paris: Les Éditions de Minuit, 1980.

BOURDIEU, P. *Meditations pascaliennes.* Paris: Seuil, 1997.

BOURDIEU, P. *A Distinção: crítica social do julgamento.* 2007.

BOURDIEU, P.; PASSERON J. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino.** Trad. Reynaldo Bairão. 2. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2009.

BOURDIEU, P.; PASSERON, C. A. **A reprodução**: elementos para uma teoria da sociedade. Rio de Janeiro: Alves, 1982.

BOURDIEU, P. **O Poder Simbólico**. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 314p.

BOURDIEU, P. **Esboço de Auto-análise**. Companhia das Letras: São Paulo - SP, 2004.

Bourdieu, P. 1930-2002. **A Distinção: crítica social do julgamento** / Pierre Bourdieu; tradução Daniela Kern; Guilherme F. Teixeira. São Paulo: Edusp; Porto Alegre, RS: Zouk, 2007. 560p.

BRAGA, A. B. T. **Convertendo medo em possibilidades: Plataforma de Ensino para o conteúdo de Fotossíntese**. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santos. São Mateus, p.142. 2022.

BRAND, ACOLMAN, R. S., SIQUEIRA E. M. Território e Sustentabilidade entre os Kaiowá e Guarani no Mato Grosso do Sul. **ANPUH – XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA** – Londrina, 2005.

BRASIL. MEC. **Referenciais para a formação de professores indígenas/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC; SEF, 2002.

_____. **DECRETO Nº 7.690 DE 02 de Março de 2012**. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Ministério da Educação.

_____. **Parecer CNE/CEB nº 14/2015, aprovado em 11 de novembro de 2015**. Diretrizes Operacionais para a implementação da história e das culturas dos povos indígenas na Educação Básica, em decorrência da Lei nº 11.645/2008.

CARDOSO, M. L. D. **Fotossíntese no século XVIII: Uma abordagem histórico-investigativa de Conceitos Científicos e Aspectos da Natureza das Ciências**. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) - Universidade Federal do ABC. Santo André, 176f. 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinios. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n.2, p. 57-67, jul./dez. 2002.

COELHO, C. P. **Flexibilização Curricular no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Básico: A Experimentação de Cromatografia no Estudo da Fotossíntese para**

Alunos Cegos. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências, Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Pampa, Porto Alegre, 106f . 2020.

COLMAN, Rosa Sebastiana. **Território e sustentabilidade: os Guarani e os Kaiowá de Yvy Katu.** Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Local. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2007.

CIMI. Relatório - **Violência Contra os Povos Indígenas no Brasil – Dados de 2020.** Disponível em: <https://cimi.org.br/observatorio-da-violencia/o-relatorio/> . Acesso em: 15 de setembro de 2024.

DAHMER, A. L. **Os processos de Ensino e de Aprendizagem sobre Fotossíntese por meio da Modelação.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS. Cerro Largo, 99f. 2023.

D'Agord, M. R. de L. Aprendizagem e método psicanalítico. **Educar Em Revista**, v. 36, p. 147–161, 2010.

D'Agord M. O inconsciente na sala de aula. **Ágora**, v. 5, n. 1, p. 155–174, 2002.

DIAMANTINO, Rui Maia. Dos restos, a metáfora: um retorno ao “Caso Signorelli”, de Freud. **Estud. psicanal.**, Belo Horizonte, n. 39, p. 113-118, jul. 2013.

DIEGUES, Antonio Carlos; ARRUDA, Rinaldo V. S. (org.). **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; São Paulo: USP, 2001.

DIMOV, L. F.; PECHLIYE, M. M.; DE JESUS, R. C. CARACTERIZAÇÃO ONTOLÓGICA DO CONCEITO DE FOTOSSÍNTESE E OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E ONTOLÓGICOS RELACIONADOS COM O ENSINO DESTES CONCEITOS. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 7–28, 2016.

FARIA, G. R; JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C. Possibilidades de Ensino de Botânica em espaço não-formal de educação na percepção de professoras de Ciências. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n.01, p. 87-104, 2011.

FERRARO, J. L. S. PIERRE BOURDIEU PARA PENSAR A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM SÓCIO-EPISTEMOLÓGICA. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação - UFMS**, v. 25, n. 49, 22 ago. 2019.

FERREIRA, Nadiá Paulo. JACQUES LACAN: APROPRIAÇÃO E SUBVERSÃO DA LINGÜÍSTICA. **Ágora**, n. 1, p. 113-132, jan/jun 2002 113-132.

FILLOUX, J. C. Psicanálise e educação, pontos de referência. **Estilos da Clínica**, São Paulo, ano II, n. 2, 1997.

FREUD, S. (1916-1917) **Conferências introdutórias sobre psicanálise**. Conferência XXVII: Transferência. Edição Standard Brasileira, Obras completas, v. XVI, Rio de Janeiro: Imago, 1976.

FREUD, S. (1914). **Algumas reflexões sobre a psicologia do escolar**. Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud, v. XIII. Rio de Janeiro: Imago, 1969.

FREUD, S. (1912). **Alguns comentários sobre o conceito de inconsciente na psicanálise**. Edição Standard v. XII. Rio de Janeiro: Ed. Imago, 1912.

FREUD, S. (1924). **Carta a Le Disque Vert**. In: Edição standard brasileira das obras completas de Sigmund Freud (J. Salomão, trad.), v. 19, Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1980.

FREUD, S. (1901) **Sobre a psicopatologia da vida cotidiana**. In: _____. Obras psicológicas completas de Sigmund Freud, v. VI. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

FREUD, S. (1905) **Três ensaios sobre a teoria da sexualidade**. In: _____. Obras psicológicas completas de Sigmund Freud. v. VII. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

FREUD, S. (1905) Os Chistes e sua relação com o inconsciente. In: _____. Obras psicológicas completas de Sigmund Freud. v. VIII. Rio de Janeiro: Imago, 1996.

FREUD, S. Algumas reflexões sobre a psicologia escolar. 1914. In: FREUD, S. **Obras Completas**. Rio de Janeiro: Imago, 1974. p.281-88. v.12.

FREUD, S. (1915). **Observações sobre o amor transferencial**. Obras Psicológicas Completas de Sigmund Freud, vol. XII. Rio de Janeiro: Imago, 1988.

FREUD, S. **Sobre a psicopatologia da vida cotidiana** (1901). Rio de Janeiro: Imago, 1996. (*Edição standard brasileira das obras psicológicas completas de Sigmund Freud*, 6).

FREUD, S.; BREUER, J. (1895). **Estudos sobre a histeria**. São Paulo: Companhia das letras, 2016.

FREUD, Sigmund. **A correspondência completa de Sigmund Freud para Wilhelm Fliess 1887/1904**. Rio de Janeiro: Imago, 1986.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981b.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2003.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 2010.

GARCIA-ROSA, L. A. **Freud e o inconsciente**. 16a ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

GARCIA-ROSA, L. A. **Freud e o Inconsciente**. 23.ed. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Zahar, 1984.

GARCIA-ROSA, L. A. **Introdução à metapsicologia freudiana**- 7.ed. Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

GODOY S. G. M. S. **Os mercados de carbono em perspectiva comparada** (2017). ICTSD, [s. l.], 2017. Disponível em: <https://ictsd.iisd.org/bridgesnews/pontes/news/os-mercados-de-carbono-em-perspectiva-comparada>. Acesso em 13 de setembro de 2024.

GREENFIELD. “The ‘carbon pirates,’” *The Guardian*, 2023; Yale Environment 360, “Forest Equity: What Indigenous Peoples Want From Carbon Markets,” Yale School of the Environment, 15 de dezembro, 2022, <https://e360.yale.edu/features/levi-sucre-romero-indigenous-lands-carbon-credits>.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. DP & A editora: Rio de Janeiro - RJ, 2006.

HAUTE, Philippe Van. Eu não acredito mais na minha neurótica. Trauma e disposição após o abandono da teoria da sedução. **A peste**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 183-198, jan./jun. 2010.

HUISMAN, Denis. **Dicionário dos Filósofos**. Martins Fontes: São Paulo - SP, 2004.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Censo Demográfico**. 2010.

ISOLAN, L. O desenvolvimento da regra fundamental na obra de Freud: da hipnose à associação livre. **Revista Brasileira de Psicoterapia**, Porto Alegre. v. 17, n. 3, p. 47-62, 2016.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS ANÍSIO TEIXEIRA. Ministério da Educação e do Desporto. **Censo Escolar 2010**.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Censo Escolar 2011.**

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Censo Escolar 2020.**

JOÃO, Isaque. *Jakaira reko nheypyrũ marangatu mborahéi: Origem e fundamentos do canto ritual Jerosy Puku entre os Kaiowá de Panambi, Panambizinho e Sucuri'y, Mato Grosso do Sul.* Dissertação de mestrado, Mestre em História. Dourados/MS, UFGD, 2011.

KAWASAKI, Clarice Sumi e BIZZO, Nelio Marco. **Fotossíntese: um tema para o ensino de ciências?** Química Nova na Escola, v. no 2000, n. 12, p. 24-29, 2000 Tradução. Acesso em: 02 jan. 2023.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.

KUPFER, Maria C. **Freud e a educação: o mestre do impossível.** 3ª edição. São Paulo: Editora Scipione, 2001.

LADEIA, E. da S. Mo'eroy há tekohá rapére! **Pelos caminhos da escola e do território entre os Guarani e os Kaiowá do Mato Grosso do Sul.** Tese (Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, 285f . 2021.

LACAN J. *O Seminário, livro 5: As formações do inconsciente.* Rio de Janeiro: Zahar, 1993.

LACAN, J. (1988). *O Seminário: Livro 11: Os quatro conceitos fundamentais da psicanálise.* Rio de Janeiro: Zahar. (Seminário proferido em 1964).

LACAN, J. **O seminário, livro 11: Os quatro conceitos fundamentais da psicanálise.** RJ: Jorge Zahar, 2008.

LACAN, J. *Escritos.* Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

LACAN, J. **Função e campo da fala e da linguagem.** In: *Escritos.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

LACAN, J. **O seminário, livro 20, Mais ainda,** Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 1982.

LOPES, Sônia. **Bio: volume único.** 2ª edição. São Paulo: Saraiva, 2008.

LUCIANO, G. J. dos S. **Educação para manejo e domesticação do mundo entre a escola ideal e a escola real: os dilemas da educação escolar indígena no Alto Rio Negro**. Tese (Antropologia Social) - Instituto de Ciências Sociais, departamento de Antropologia. Universidade de Brasília (UNB), Brasília, 307f. 2011.

MANDELBAUM, B. Em busca de um encontro: o método hermenêutico na pesquisa em Psicologia Social. **Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 20, n. 1, jun. 2012.

MEDEIROS, M. D. F.. **Indicadores de alfabetização científica em uma aula experimental investigativa sobre fotossíntese e respiração celular para o sétimo ano do ensino fundamental** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Física, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 103. 2016.

LUDKE, Menga; A, Marli E. D. A. **P: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

Million, Janae Lyon et al. **Plantas medicinais e ritualísticas dos Kaiowá do Tekoha Taquara como contribuição para a demarcação da terra ancestral**, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rodriguésia* [online]. 2020, v. 71 [Acessado 11 Julho 2024], e04222017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860202071138>>. Epub 25 Nov 2020. ISSN 2175-7860. <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071138>.

MRECH, L. M. **Psicanálise e educação: novos operadores de leitura**. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.

MONTEIRO, Elisabete Aparecida. A transferência de Freud. **Estilos clin.**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 159-168, 1999.

MORTIMER, E. Conceptual Change or Conceptual Profile Change. **Science & Education**, v. 4, n. 3, p. 267-285, 1995.

NABORS, M. W. **Introdução à botânica**. São Paulo: Roca, 2012.

NASCIMENTO, W. E.; VILLANI, A. Instante de ver, tempo para compreender e momento de concluir: apontamentos sobre Psicanálise e Educação em Ciências1. **Ens. Pesqui. Educ. Ciência**, v. 23, 2021.

NEUMANN, R; LEWANDOSKI. **O estudo da fotossíntese mais próxima da realidade do aluno**. In: *Os Desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*. **Cadernos PDE**. v. I. 2013.

Ons, Silvia. **Tudo que você precisa saber sobre psicanálise** / Silvia Ons; tradução de Sandra Martha Dolinsky. São Paulo: Planeta do Brasil, 2018.

PERALTA, Anastácio. **Tecnologias Espirituais: Reza, Roça e Sustentabilidade entre os Kaiowá e Guarani**. Dissertação (Mestrado em Educação e Territorialidade) - Faculdade Intercultural Indígena, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2022.

RAVEN, P. H. EVERT, R. F. EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIOS, Mirivan Carneiro. **A Formação dos Professores indígenas Suruí, no Estado de Rondônia**. 96f. Dissertação (Pós-graduação em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2007.

RIBEIRO, Márden de Pádua. Contribuição da psicanálise para a educação: a transferência na relação professor/aluno. **Psic. da Ed.**, São Paulo, v. 39, p. 23-30, 2014.

ROUDINESCO, Elisabeth; PLON, Michel. **Dicionário de Psicanálise**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.

SALATINO, ANTONIO e BUCKERIDGE, MARCOS. "Mas de que te serve saber botânica?" **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, 2016.

SANTOS, J. M. S. **A transferência no processo pedagógico: quando fenômenos subjetivos interferem na relação de ensino-aprendizagem**. Dissertação (Mestrado, Programa de Pós-graduação em Educação Conhecimento e Inclusão Social, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2009.

SANTOS, Maria E. V. M dos. **As concepções alternativas dos alunos à luz da epistemologia bachelardiana**. In: *Mudança conceitual em sala de aula, um desafio pedagógico*. Lisboa/POR: Livros Horizonte, p. 128-164, 1991.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2013.

SCORZA, Fulvio A.; CAVALHEIRO, Esper A. Psicanálise e seu papel na plasticidade cerebral: muito mais que um simples blá, blá, blá. **Rev. Psiq. Clín.**, v. 40, n. 3, p. 122-123, 2013.

SETTON, Maria da Graça Jacintho. A teoria do habitus em Pierre Bourdieu: uma leitura contemporânea. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, RJ, Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, n. 20, p. 60-70, 2002.

SILVA, D. M. F. Da. **A reestruturação do habitus na formação de novos sentidos: Bourdieu com Lacan.** Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 136 f. 2016.

SILVESTRE, Célia M.F. Augusto Caccia-Bava. **Entretempos: Experiências de vida e resistência entre os Kaiowá e Guarani a partir de seus jovens.** Editora: Paco Editorial, 1ª edição, 2018.

SOUZA, Daiane Nascimento de. **A formação docente através da elaboração e uso de software contendo uma sequência didática na aprendizagem da temática Fotossíntese para alunos do ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituição de Ensino: Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

SOUZA, S. C. **Leitura e Fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural.** Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação – Universidade Estadual de Campinas, 2000.

SOUZA, Suzani Cassiani de e ALMEIDA, Maria José Pereira Monteiro. A fotossíntese no ensino fundamental: compreendendo as interpretações dos alunos. **Ciência & Educação**, v. 8, p. 97-111, 2002.

SOUZA, S. C. Supletivo individualizado: Possibilidades, Equívocos e Limites no Ensino de Ciências. **Trajetos**, v. 2, n. 3, junho 1995.

SCHMITZ, E. D. Uma breve história da histeria: da antiguidade até os tempos atuais. **Revista Mosaico**, v. 14, p. 227-238, 2021.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** 3ª edição. São Paulo: Editora Artmed, 2004, 719p.

TOREZAN, Zeila C. Facci; AGUIAR, Fernando. O sujeito da psicanálise: particularidades na contemporaneidade. **Rev. Mal-Estar Subj.**, v. 11, n. 2, p. 525-554, 2011.

TRAZZI, P. S. da S.; OLIVEIRA, I. M. de. AÇÃO MEDIADA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS DE FOTOSSÍNTESE E RESPIRAÇÃO CELULAR EM AULAS DE BIOLOGIA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n. 2, 2016.

TRILLAT, E. **História da histeria.** São Paulo: Escuta, 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS. **Projeto Pedagógico - Curso de Licenciatura Intercultural Indígena FAIND.** Disponível em: [https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/COGRAD/PPC TEKO REESTRUTURADO 2019.pdf](https://files.ufgd.edu.br/arquivos/arquivos/78/COGRAD/PPC%20TEKO%20REESTRUTURADO%202019.pdf). Acesso em 10/07/2023.

VALLE, Ione Ribeiro. O lugar da educação (escolar) na sociologia de Pierre Bourdieu. **Rev. Diálogo Educ.**, v. 13, n. 38, p. 411-437, 2013.

VIDAL, Paulo Eduardo Viana. A invenção da psicanálise e a correspondência Freud/Fliess. **Estilos da Clínica**, 2010, 15(2), 460-479.

Villani, A. (1999). **O professor de Ciências é como um analista?** *Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(1), 06-24.

VILLANI, Alberto; BAROLLI, Elisabeth; CABRAL, Tania C. B.; FAGUNDES, Maria B.; YAMAZAKI, Sergio C. Filosofia da Ciência, História da Ciência e Psicanálise: analogias para sala de aula. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, p. 37-55, 1997.

WACQUANT, L. J. D. O legado sociológico de Pierre Bourdieu: duas dimensões de uma nota pessoal. **Revista de Sociologia e política**, n. 19, p. 95-110, 2002.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n. 2, p. 284-286, 1999.

WIRZBICKI, Sandra Maria; PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; DEL PINO, José Claudio. Descritores das abordagens de energia em livros didáticos brasileiros de Biologia do Ensino Médio. **Bio-grafia**, Colômbia, v. 7, n. 13, p. 177-191, jul./dez. 2014.

YAMAZAKI, R. M. de O. **Conhecimentos e práticas interculturais na educação escolar indígena: subsídios para a formação de professores de ciências.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 247f. 2017.

YAMAZAKI, R. M. de O. **Construção do conceito de gene por meio de jogos pedagógicos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 171f. 2010.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS EM ESCOLA PÚBLICA: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2016.

ZÔMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. SIGNIFICADOS DE FOTOSSÍNTESE APROPRIADOS POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA MEDIADA POR MULTIMODOS DE REPRESENTAÇÃO. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 2, p. 179–199, 2016.

ANEXOS

Respostas dos questionários sobre o que as plantas representam para a cultura guarani/kaiowá

R1 “Para a cultura guarani/kaiowá as plantas são muito importantes. As plantas medicinais são utilizadas como remédios tradicionais .As folhas e raízes dessas plantas são usadas para evitar doenças, curar feridas, machucados e picadas de insetos.”

R2 “ A planta é muito importante na cultura G/K. As plantas são a nossa vida, nos faz respirar o ar. Onde não tem planta, não tem vida. As águas e nascentes vem através das árvores. “

R3 “Para os guarani kaiowá as plantas são muito importantes, porque dão o sustento para as famílias e também nos dá a vida. Sem elas não há vida.”

R4 “A planta tem um Jára, árvores não são apenas um objeto, é um ser vivo que tem alma, por conta disso existem rezas quando são plantadas, um pé de árvore pequena é uma criança que para crescer saudável deve ser batizada, cuidada.”

R5 “As plantas nos dão alimento. A mandioca que os guarani e kaiowá plantam na aldeia, serve de alimento, fazemos o cozido dela.”

R6 “ Para a cultura Guarani/kaiowá representam vida, porque cura nosso corpo físico, espiritual e também cura os animais.”

R7 “Na cultura guarani/kaiowá as plantas têm os donos, por isso antigamente tinha uma reza própria para cada planta, principalmente para os remédios caseiro. Cada uma delas tem seu canto (Jeroky).”

Sobre a relação do sol com as plantas:

R1 “Na cultura guarani os rezadores diziam que para as plantas terem vida elas precisam de luz, para que possam dar vida à natureza.”

R2 “O sol é o guardião que cuida das plantas. Através do raio solar é transmitido a energia, porque o sol é conhecido como aquele que dá a vida e o criador de todos os seres vivos.”

R3 “Para nós a planta precisa do sol para se desenvolver e dar boas colheitas.”

R4 “ A explicação tradicional dos guarani/kaiowá é de que a planta é criação do sol. As plantas serviram de alimento para seu irmão, a lua. Nos dias de hoje as plantas também são muito importante pois os ryvykera, indígenas guarani/kaiowá constroem suas casas e as casas de reza a partir delas.”

R5 “ As plantas precisam do sol para crescer e dar fruto.”

R6 “ A relação é que a planta precisa do sol para crescer e dar frutos. Sem o sol, para os guarani/kaiowá as plantas não sobreviveriam.”

R7 “ Para os guarani/kaiowá o sol é o pai de todas as plantas, por isso em cada canto do kaiowá sempre é citado o nome pa'ikuara.”

Questão 1	A luz é importante para a planta? Por quê?
Respostas	A1: “Sim, a luz do sol é fundamental para a reprodução das plantas, para seu crescimento e produção de frutos. Através da luz a planta libera oxigênio.”
	A2: “A luz é importante porque eles precisam para se firmarem na terra, além disso é proteína para a planta, se não tiver luz ela não sobrevive. Tem planta que não gosta de muita luz, é de sombra, mas mesmo assim é importante para o fortalecimento.”
	A3: “É importante sim, porque através da luz do sol ela vai conseguir ter frutos, também precisa de chuva etc.”
	A4: “A luz libera vitamina D que nutre a planta, ajuda no desenvolvimento das plantas com a luz e calor.”
	A5: “Sim, porque as plantas precisam para se reproduzir, para dar alimento para os animais.”
	A6: “É importante porque sem a luz a planta ficaria no escuro, por isso que a planta precisa da Luz assim como os animais sem ela os animais não podem enxergar.”
	A7: “A luz é importante para a sobrevivência da planta, sem a luz ele não se alimentam, nem reproduz, portanto ela dá sustento para a planta.”

Questão 02	Como as plantas se alimentam?
Respostas	R1: “As plantas se alimentam da fotossíntese e da água.”
	R2: “As plantas se alimentam pela raiz, a proteína que tem debaixo da terra através do caule.”
	R3: “Se alimentam através da fotossíntese.”
	R4: “As plantas conseguem seu alimento através da raiz e folhas na qual a raiz da planta absorve os nutrientes do solo e pela folha absorve a luz do

	sol absorve a vitamina D.”
	R5: “As plantas se alimentam pela fotossíntese, vapor de água, gás carbônico etc.”
	R6: “As plantas se alimentam através das raízes até a folha.”
	R7: “As plantas se alimentam pela Luz do calor e pela folha que dá alimento até a raiz e também do solo além de sustentá-la e deposita de substância da qual os vegetais se alimentam.”

Questão 03	Você sabe o que é fotossíntese? O que seria?
Respostas	R1: “ São reproduções de energia para sobrevivência da planta.”
	R2: “ Fotossíntese é uma que recebe através do dióxido de carbono que absorve através da luz do sol como fonte de energia.”
	R3: “Através da fotossíntese as plantas se alimentam.”
	R4: “ Fotossíntese é o processo responsável pela produção de energia que a planta precisa.”
	R5: “ É o processo que a planta precisa de gás carbônico ou oxigênio e vapor de água.”
	R6: “Fotossíntese é um processo de produção de energia para sua sobrevivência.”
	R7: “É um processo realizado pela planta para produção de energia.”

Questão 04	O que a planta precisa para fazer fotossíntese?
Respostas	R1: “Água, luz do sol e gás carbônico. ”
	R2: “A planta precisa da luz do sol para poder fazer a fotossíntese, assim a planta continua crescendo.”
	R3: “Ela precisa da luz do sol, da chuva também precisa de um bom solo para que essa planta possa absorver os nutrientes do solo.”
	R4: “As plantas sobrevivem com ajuda da luz solar. O sol é a fonte de energia para as plantas produzirem a fotossíntese”.
	R5: “A planta precisa de água, sol, minhoca, etc.”

	R6: "As plantas precisam da luz solar para fazer fotossíntese."
	R7: "Precisam da luz solar."

Questão 05	Como as plantas captam a luz solar?
Respostas	R1: "Pela folha "
	R2: "As plantas captam a luz pela fotossíntese."
	R3: "Pela fotossíntese"
	R4: "As plantas têm uma organela chamada de clorofila responsável por absorver a luz do sol".
	R5: "As plantas captam a luz através da água e os sais minerais, como gás carbônico, oxigênio e o hidrogênio."
	R6: "A energia luminosa é absorvida pelas folhas."
	R7: "A planta absorve a luz através das folhas".

Questão 07 O que você acha que aconteceria com uma planta, dentro de alguns dias, colocada em um recipiente transparente fechado, que não entrasse ar, com a terra úmida e que recebesse a luz do sol? Explique:

Respostas

R1: "... "

R2: "As plantinhas irão morrer, porque elas não respiram e não conseguem se alimentar pela fotossíntese para sua reprodução. Na fotossíntese as plantas liberam dióxido de carbono, assim perderá a força."

R3: "..."

R4: "..."

R5: "Em um ambiente fechado a planta não consegue respirar, ou seja, não consegue fazer fotossíntese, também precisa de água para sua folha, então essa planta corre o risco de morrer."

R6: “Ela vai acabar morrendo por conta do recipiente fechado, porque a planta não consegue respirar e não consegue fazer fotossíntese. Ela não recebe energia solar não consegue absorver oxigênio e acaba não respirando e a planta morre pois o nutriente não é suficiente para total desenvolvimento das plantas.”

R7: “As plantas dentro de um recipiente fechado. ela precisa do ar, do oxigênio, solo, luz para se desenvolver. O solo, a água, e o ar são muito importante para a sobrevivência da planta, dessa forma não desenvolve e acaba morrendo.”

Narrativa da aluna 1

1. Importância da luz do sol para as plantas:

Para os Guarani, a luz do sol é essencial para o crescimento e a vida das plantas. Os Guarani valorizam a conexão íntima entre as plantas e o sol, acredita-se que a luz solar não apenas fornece energia para o crescimento das plantas, mas também possui qualidades espirituais que nutrem e fortalecem a natureza ao redor. Para os Guarani a natureza é Sagrada, porque eles também têm seus *Jara*, ou seja, têm seus Guardiões, dizem os rezadores.

2. Na cultura dos Guarani/kaiowá, como as plantas se alimentam?

Para nós, os Guarani, segundo os rezadores as plantas em todas as coisas são cuidadas por Tupã, nosso pai Deus, é ele que alimenta as plantas e tudo que tem na terra, por isso os rezadores tem práticas e rituais para celebrarem as plantas como seres vivos, porque por meio deles nosso pai Deus dá a vida.

3. Na cultura guarani e kaiowá, como as plantas captam a luz solar?

Acredita-se que as plantas possuem uma conexão especial com o sol e que assim capturam essa luz solar.

4. Na cultura Guarani e Kaiowá qual é a importância das plantas?

Para os povos Guarani a natureza e as plantas são vida, isso porque elas fornecem alimentos, remédios, material para construção, materiais ferramentas e sustento espiritual.

5. História guarani e kaiowá sobre uma planta:

Professora, no momento não me lembro de história que fala de planta na cultura.

6. Teria alguma explicação na sua cultura sobre fotossíntese?

Acredito que para os Guarani é um processo sagrado e Vital, onde as plantas captam a energia do sol para produzir alimento e sustentar a vida na Terra.

7. Na sua cultura, o que é importante para que a planta faça fotossíntese?

Acredito que seja o sol, a energia do sol.

Narrativa da aluna 2

1. Sobre a importância da luz do sol para as plantas na visão dos guarani kaiowá:

Professora eu tive pouco contato com a cultura quando eu era bem criancinha com meu avô, mas perdi meu avô pequenininha ...ele rezava...depois fui aprender mais sobre a cultura aqui no teko. No meu ponto de vista, a luz do sol é importante pra planta mesmo na cultura como na ciência. Sem a luz do sol ele não se desenvolve. Ele precisa luz do sol para se desenvolver. Mesmo que tenha planta que não resista muito ao sol.

2. Na cultura dos Guarani/kaiowá, como as plantas se alimentam?

O que eu aprendi até agora é que a planta ele se alimenta pela raiz dela. Na cultura se alimenta pela reza, reza pra semente quando for plantar.

3. Na cultura guarani e kaiowá, como as plantas captam a luz solar?

No meu ponto de vista, pela folha eu acho a luz do sol.

4. Na cultura Guarani e Kaiowá qual é a importância das plantas?

No meu visão as plantas são remédios. Nós usamos bastante para criança, para a mulher. A planta traz bastante benefício. Quando a criança fica doente, e fica longe pra levar no médico a gente pega remédio caseiro mesmo.

5. História guarani e kaiowá sobre uma planta:

Bom a história que eu sei eu ouvi aqui na Faind. É a história do Jakaira, dono do milho. Foi no bloco comum que contaram para nós, cada um tinha sua história e a que eu guardei foi: tinha um homem numa tribo, muito feio que parecia um mendigo, e nessa comunidade indígena tinha filha do cacique que era a mais bela. Um dia a moça apareceu grávida, sem ter tido relação com nenhum homem. Depois que a criança nasceu e ficou um pouco maior, o cacique reuniu todos os homens da tribo para descobrir quem era o pai. Aquele homem que a criança fosse até ele seria o pai. Então a criança foi até o mendigo... A feiura dele jogou na terra, era semente.

6. .Teria alguma explicação na sua cultura sobre fotossíntese?

Na cultura não ouvi sobre fotossíntese.

7. Na sua cultura, o que é importante para que a planta faça fotossíntese?

Ela precisa da luz do sol.

Narrativa do aluno 3

1. Sobre a importância da luz do sol para as plantas na visão dos guarani kaiowá:

Na cultura, a luz do sol é importante para a planta crescer e produzir frutos.

2. Na cultura dos Guarani/kaiowá, como as plantas se alimentam?

Na cultura elas se alimentam da água da chuva e do ar que respiramos.

3. Na cultura guarani e kaiowá, como as plantas captam a luz solar?

Para mim elas captam a luz através das folhas para se desenvolverem. Eu acredito que seja isso na cultura também.

4. Na cultura Guarani e Kaiowá qual é a importância das plantas?

Na nossa cultura as plantas são importantes para muitas coisas, porque dela tiramos os nossos remédios tradicionais, também para nossa alimentação, entre outros.

5. História guarani e kaiowá sobre uma planta:

Ouvi um pouco da história sobre o milho branco (avati), que tem como dono o Jakaira. E foi Deus quem criou todas as plantas segundo os historiadores.

6. Teria alguma explicação na sua cultura sobre fotossíntese?

Não sei te responder, como disse não tenho muito conhecimento referente a cultura do meu povo.

7. Na sua cultura, o que é importante para que a planta faça fotossíntese?

Essa também não sei.

Narrativa da aluna 4

01. Sobre a importância da luz do sol para as plantas, na cultura Guarani/ Kaiowá:

Professora...na nossa cultura o sol é o dono das plantas principalmente do milho branco, *avati moroti*. Ele é o digamos assim... o principal da roça, é das plantas tanto da roça ele que dá que cuida que aquece as plantas. De acordo com a história, o sol ficou responsável por aquecer, cuidar das plantas porque foi ele quem criou...

A história que conheço conta que eram dois irmãos gêmeos que foram gerados pela nossa Mãe, a esposa do grande Deus, o *ñanderuvusu* (criador do cosmos). Depois que eles cresceram, foram para o céu... O sol fez as plantas para alimentar o seu irmão mais novo, a lua. Depois eles foram para Terra Celestial ao encontro do pai, o pai maior de todos, que está no último patamar, foi ele que deu ao sol a responsabilidade de cuidar de todos os seres vivos, ele que aquece, que dá a energia. O sol tem o poder para levantar as plantas, cuidar. Por isso que todos os anciãos fazem as rezas.

2. Como as plantas se alimentam, de acordo com sua cultura?

De acordo com nosso conhecimento, a planta é uma criança que não está só, ou seja, a Terra é a mãe que cuida, é a nossa mãe... Se não existisse a Terra não existiria nada. Então o que alimenta as plantas são os deuses, ou seja, é a mãe Terra... que fortalece as plantas desde a semente até se tornar grande. Existem lugares que não produzem nada, não tem planta nenhuma, ali não tem nutrientes, a mãe Terra não tem força, ou seja, naquele lugar uma parte da mãe morreu e para ser produtiva de novo os rezadores cantam e rezam para alegrar a nossa mãe, faz uma limpeza espiritual. Então, os cantos e as rezas são feitos para tentar recuperar a mãe

Terra. A planta e a terra estão super interligadas na visão nossa, dos Guarani e Kaiowá. A terra é a nossa mãe, que dá o sustento para nós todos, seres humanos, plantas e os animais. A semente é como uma criança, por isso que a gente acredita que a planta é um ser humano em forma de planta. E cada um veio à Terra com uma função que lhe foi designada. A planta vai se tornar uma planta e o ser humano se tornar humano.

4. A importância da planta na visão dos Guarani/Kaiowá:

Na visão dos guarani e kaiowá a gente não considera uma separação entre as plantas e o ser humano, nós somos a natureza. A planta é um ser sagrado para nós uma vez que ela tem seu espírito, ela tem seu canto específico, sua reza então cada árvore consistia um Deus só só que essa árvore é um ser só que em formato de planta. Para nós é muito importante também porque servem como remédios. Os *ñandeci* (rezadora, anciã) e *ñanderu* (rezador) se conectam com a planta para saber para que serve, ou seja eles têm uma reza, uma tecnologia espiritual na qual eles fazem para conversar com o dono do remédio. O dono do remédio, *jara*, faz essa troca de informação dessa forma eles conseguem saber qual a planta que vai servir um tal para determinada enfermidade.

A árvore é muito importante para nós não só em questão de remédios, mas porque ela é um ser sagrado. Também tem que saber as regras para você pedir, não basta você saber para que serve o remédio você tem que saber cantar, dominar as rezas. Para fazer efeito mesmo o remédio você tem que saber a reza, saber dialogar. Então para nós a árvore é um ser sagrado e também serve para muita coisa, como construir nossas casas. Nós estamos super conectado com elas. Quando vamos construir nossas casas e precisamos da madeira, antes de retirá-la temos que pedir para os donos da árvore. Para nós a gente trata as sementes com reza, como criança, recém nascido. Já li que existe um estudo científico que mostra que uma planta que foi mais elogiado, melhor tratado começa a crescer, enquanto que a que não teve esse mesmo carinho secou. Então a gente não faz essa distinção do ser humano para planta, nós somos a natureza, assim como a água também.

5 História Guarani/Kaiowá sobre planta:

Quando o Deus Sol e o Deus Lua antes deles irem parar lá no céu, eles tiveram a vida terrenal, eles viveram aqui na terra e na época acho que não tinha nada, não sei muito bem, mas é o que me foi contado. A lua e o sol, irmãos gêmeos, perderam sua mãe que foi comida

por uma onça, isso ocorreu depois que seu pai foi embora, e subiu para o céu. O Sol e a Lua começaram uma busca pelo pai, durante essa essa trajetória, dizem meus avós, que os dois criaram as plantas. O primeiro a criar foi o sol e diz que tudo que ele criava eram boas frutas, doces. E a lua tentou imitar o irmão sol, só que ele não tinha tanto poder, toda planta que ele criava tinha espinhos. Por isso tem plantas com espinhos e sem. Essa é a versão da história que conheço sobre a criação das plantas. Tem várias outras versões do povo kaiowá, essa é mais do guarani nhandeva. Uma curiosidade também que aprendi é que as plantas se comunicam, tem seu linguajar próprio. Quando é dia de vento, quando fica chiando, parece que as folhas ficam se batendo entre elas mesmo e diz os nhanderu que essa é a linguagem delas.

6. Professora... não sei responder.

7.

Narrativa do aluno 5

1. Importância da luz do sol para as plantas:

Professora, o que eu sei é que a luz é importante para que ela produza frutos, flores. Na cultura eu não sei dizer.

2. Na cultura dos Guarani/kaiowá, como as plantas se alimentam?

O que eu sei é que as plantas se alimentam da água e do sol.

3. Na cultura guarani e kaiowá, como as plantas captam a luz solar?

Absorve a luz pela raiz e pela folha.

4. Na cultura Guarani e Kaiowá qual é a importância das plantas?

Professora para os Guarani as plantas são considerados alimentos tradicionais tudo o que seus antepassados retiraram da Mata para consumo como Araçá, mandioca, milho, batata doce, amendoim, peixes, capivara porco do mato, tamanduá, veado, tatu, quati, Cutia, paca, palmito, larva e mel. Nós, Guarani plantamos as plantas por exemplo mandioca, batata, arroz, feijão, banana e outros que nós esperamos em que o mês chegou de plantar aquela planta é também esperamos a chuva e depois o calor. Na cultura Guarani a planta mais importantes é a mandioca para comer e fazer chicha.

5. História guarani e kaiowá sobre uma planta:

Professora...Não lembro muito bem da história de planta em relação a nossa cultura, o que sei é que cada planta tem seu Jara, seu dono.

6. Teria alguma explicação na sua cultura sobre fotossíntese?

Não sei responder.

7. Na sua cultura, o que é importante para que a planta faça fotossíntese?

Na minha cultura não sei dizer, mas pra mim precisa da luz do sol.

Narrativa da aluna 6

Professora eu sei muito pouco sobre a cultura...

1. Sobre a importância da luz do sol para as plantas na visão dos guarani kaiowá:
no meu ver...é importante para que possa crescer bem e para produzir um enorme quantidade de frutas.

2:Como as plantas se alimentam de acordo com sua cultura:

Pelo o que eu aprendi as plantas se alimentam através da folha... Ao perguntar como? ela acabou dizendo que não sabia, mas achava que o sol era o alimento.

3: Como as plantas captam a luz na visão dos guarani e kaiowá?

Professora, na minha visão as plantas captam a luz pela folha ou através do galho, pela cultura não sei dizer.

4: Qual a importância das plantas na cultura guarani/kaiowá?

A importância das plantas para os povos indígenas para que possam ter um boa sombra , ter um boa respiração, para que possam ter uma vida saudável.

5: História Guarani/Kaiowá sobre planta:

A guavira é uma fruta que vive no campo e no cerrado ela uma fruta criado por Deus o nhanderu, o grande deus da terra... Da guavira se faz a chicha, antigamente era chamado de "kagui" que era bebida naquela época ela é adoçado já. É no mês de setembro que ela dá fruta, primeiro quem come são os passarinhos e depois o seres humanos...E depois disso o diabo, que é chamado de "Anhai", criou a guavira vermelho, só os pássaros quem come ela

porque é muito amarga. . não tem como produzir nem alimentos dessa fruta porque ele é muito amargo.

6: Teria alguma explicação sobre fotossíntese na sua cultura?

O que eu sei sobre Fotossíntese, para os guarani e kaiowá é uma coisa que as plantas fazem de dia e de noite. Foi Deus e os guardiãs que fizeram isso para que as plantas respirassem.

7: Na sua cultura, o que a planta precisa para que a planta faça fotossíntese?

É importante que através disso a natureza respira ,como os animais.

Narrativa do aluno 7

1. Sobre a importância da luz do sol para as plantas na visão dos guarani kaiowá:

Não é que o sol é importante. O sol é o pai de todas as plantas, que cuida, que protege.

2. Na cultura dos Guarani/kaiowá, como as plantas se alimentam?

na cultura sobre a alimentação, minha avó sempre falava que as plantas se alimentam pela luz do sol.

3. Na cultura Guarani e Kaiowá qual é a importância das plantas?

As plantas para nós é , no geral, uma delas é o milho, ele é sagrado para nós. Ele é queo guardião das plantas em geral , é o Jakaira . Jakairá é o principio, é um jara, o dono de tudo as plantas. Quando vc faz reza, pra planta crescer, para não ser afetada por nenhum dano, durante a produção.

4. Na cultura guarani e kaiowá, como as plantas captam a luz solar?

Na cultura eu não sei.

5. História guarani e kaiowá sobre uma planta:

O que eu conheço é sobre o milho. Tem que fazer reza pra plantar, nos quatro cantos da roça você tem que ir. E depois você planta. Na colheita vc faz reza de novo. Quando vc chega na casa vai ter outra reza de novo, pra não acontecer mal nenhum pra quem vai comer o milho.É um processo para que nenhum parente fique com dor no corpo, na hora do consumo.

6. Teria alguma explicação na sua cultura sobre fotossíntese?

Não sei...

7. Na sua cultura, o que é importante para que a planta faça fotossíntese?

Precisa da Luz do sol.