



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
MESTRADO

CAMILA CECÍLIA DA SILVA

ESTUDO DO BIOMA CAATINGA: ARTICULAÇÕES
CONCEITUAIS NUMA PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA A
PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS -
PERNAMBUCO

RECIFE

2021

CAMILA CECÍLIA DA SILVA

**ESTUDO DO BIOMA CAATINGA: ARTICULAÇÕES
CONCEITUAIS NUMA PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA A
PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS –
PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE) como pré-requisito à obtenção do título de Mestre sob orientação da Prof^a. Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão e coorientação da Prof^a. Dra. Risonilta Germano Bezerra de Sá.

RECIFE

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586e

Silva, Camila Cecília da

ESTUDO DO BIOMA CAATINGA: ARTICULAÇÕES CONCEITUAIS NUMA PERSPECTIVA SISTÊMICO COMPLEXA A PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS - PERNAMBUCO / Camila Cecília da Silva. - 2021.

142 f. : il.

Orientador: Ana Maria dos Anjos Carneiro Leao.

Coorientador: Risonilta Germano Bezerra de Sa.

Inclui referências e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2021.

1. Modelo da Múltiplas Perspectivas Pernambuco / MOMUP-PE. 2. Bioma. 3. Caatinga. 4. Análise do Discurso. 5. Aula em campo. I. Leao, Ana Maria dos Anjos Carneiro, orient. II. Sa, Risonilta Germano Bezerra de, coorient. III. Título

CDD 507

CAMILA CECÍLIA DA SILVA

**ESTUDO DO BIOMA CAATINGA: ARTICULAÇÕES
CONCEITUAIS NUMA PERSPECTIVA SISTÊMICO-COMPLEXA A
PARTIR DO MODELO DAS MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS –
PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC/UFRPE) como pré-requisito à obtenção do título de Mestre sob orientação da Prof^a. Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão e coorientação da Prof^a. Dra. Risonilta Germano Bezerra de Sá.

Data de aprovação: 27/04/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Orientadora e Presidente da Banca

Prof. Dr. Fernanda Muniz Brayner Lopes
Secretaria de Educação de Pernambuco
Membro Externo¹

Prof^a. Dra. Rita Paradedda Muhle
PPGEC/UFRPE
Membro Externo²

Prof. Dra. Carmen Roselaine de Oliveira Farias
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Membro Interno

*“Somos o que fazemos, mas somos, principalmente, o que fazemos pra
mudar o que somos”
(Eduardo Galeano)*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter permitido traçar esse caminho.

À Eduardo, meu melhor amigo em todos os momentos felizes e tristes, por todo o apoio, sua presença me impulsionou a chegar aqui

Aos meus pais, que, com muito amor e trabalho, me incentivaram a seguir um bom caminho, frisando sempre que a educação muda vidas.

Às professoras Ana Maria, Carmen Farias e Risonilta Germano por todo apoio e paciência para a condução desse lindo trabalho.

Aos meus melhores amigos da graduação (os bianos) por apoiarem direta e indiretamente minha jornada sempre dedicando carinho e amor.

Às meninas de sorriso lindo e braços abertos, minhas irmãs de coração, Ana, Débora e Millena que sempre estão ao meu lado nos momentos mais importantes da minha vida, agradeço diariamente por nossos caminhos se cruzarem.

À Evellyn Mollinaro pela incrível ajuda gramatical no corpo do texto, gratidão.

Aos meus amigos do curso de Mestrado por toda troca de saberes em nossos encontros que foram fundamentais para a conclusão de desse trabalho.

Aos meus alunos, fonte de energia diária, que arrancam meus sorrisos e são a fonte motivadora desse trabalho.

Ao Senhor Luiz Inácio Lula da Silva, pois com suas políticas de apoio a educação pública de qualidade, ajudou-me a chegar aqui.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a construção articulada dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga, através do Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MOMUP-PE), de um grupo de estudantes do Curso de Licenciatura em Biologia, a partir da interação ente o espaço formal (sala de aula) e não-formal, localizados na cidade do Recife. Buscou-se Identificar as principais dificuldades dos discentes na construção dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga em numa perspectiva sistêmico- complexa desenvolvendo um plano de ação pedagógica para o ensino do Bioma Caatinga a partir dos pressupostos teóricos e metodológicos do MOMUP-PE. verificando se a vivência do MOMUP-PE como proposta teórico – metodológica, pode facilitar a aprendizagem de conceitos relacionados ao tema Bioma Caatinga. Durante os encontros, a turma elaborou 8 esquemas conceituais que contribuíram para as análises e resultados desse trabalho. Utilizou-se a Análise do Discurso de Patrick Charaudeau que trata do uso da linguagem a partir de seu uso por sujeitos sociais em contextos sócio-históricos específicos, partindo do conteúdo linguístico que busca compreender os efeitos de sentido produzidos pelos sujeitos sócio discursivos nas práticas de linguagem. Como resultados observamos os diferentes paradigmas sendo utilizados em diferentes momentos na reelaboração conceitual, o uso do MOMUPE-PE como processo teórico metodológico, se fez importante para a reelaboração conceitual e, por fim, sob o ponto de vista da semiolinguística, que não existe comprometimento na análise dos processos envolvidos na elaboração de conceitos, na perspectiva sistêmico-complexa.

Palavras- Chave: Análise do Discurso, Aula em Campo, Bioma, Caatinga, MOMUP-PE.

ABSTRACT

The present work had as objective to analyze the articulated construction of the concepts that permeate the theme Caatinga Biome, through the Multiple Perspectives Model - Pernambuco (MOMUP-PE), of a group of students of the Degree in Biology, from the interaction between the formal (classroom) and non-formal space, located in the city of Recife. We sought to identify the main difficulties of students in the construction of the concepts that permeate the theme Caatinga Biome in a systemic-complex perspective by developing a pedagogical action plan for teaching the Caatinga Biome from the theoretical and methodological assumptions of MOMUP-PE. verifying if the experience of MOMUP-PE as a theoretical - methodological proposal, can facilitate the learning of concepts related to the Caatinga Biome theme. During the meetings, the class developed 8 conceptual schemes that contributed to the analysis and results of this work. Patrick Charaudeau's Discourse Analysis was used, which deals with the use of language from its use by social subjects in specific socio-historical contexts, based on the linguistic content that seeks to understand the effects of meaning produced by socio-discursive subjects in the practices of language (CHARAUDEAU, 2016). As a result, we observed the different paradigms being used at different times in the conceptual re-elaboration and, finally, from the point of view of semiolinguistics, that there is no compromise in the analysis of the processes involved in the elaboration of concepts, from a systemic-complex perspective.

Key-words: Discourse Analysis, Field Class, Biome, Caatinga, MOMUP-PE.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Análise do Discurso
EUc	EU Comunicante
EUe	EU Enunciador
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico e Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOMUP-PE	Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco
TS	Teoria Semiolinguística
TUd	TU destinatário
TUi	TU interpretante

LISTA DE ESQUEMAS

Esquema 1 – Semiotização do mundo	55
Esquema 2 – Ambientes comunicativos	57
Esquema 3 – Exemplificação dos sujeitos da linguagem	60
Esquema 4 – Etapas metodológicas	65
Esquema 5 – Desdobramento do Ato Comunicativo	80
Esquema 6 – Categorias de Análise	81
Esquema 7: Motivos que levam ao processo de desertificação da Caatinga	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema da Unidualidade segundo Morin	28
Figura 2 - Localização da Caatinga.....	38
Figura 3 - Avanço do processo de desertificação	41
Figura 4 - Vegetação característica da Caatinga	41
Figura 5 – Praça Euclides da Cunha.....	72
Figura 6 – Centro de Artesanato de Pernambuco	73
Figura 7 – Xilografias do artista J. Borges	73
Figura 8 – Elementos do acervo do Museu Cais do Sertão	75
Figura 9 – Desenho de Burle Marx da praça Euclides da Cunha, 1935 (à esquerda)	92
Figura 10 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Angico	93
Figura 11 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Barriguda.....	94
Figura 12 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Carnaúba	94
Figura 13 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Cacto.....	95
Figura 14 – Local do minicurso sobre instrumentos típicos do povo sertanejo	99
Figura 15 – Elementos da cultura sertaneja.....	99
Figura 16 – Esquema Inicial do Grupo Angico	103
Figura 17 – Esquema Final Grupo Angico.....	104
Figura 18 – Recorte do esquema final do grupo Angico	105
Figura 19 – Esquema Conceitual Inicial do Grupo Barriguda	108
Figura 20 – Esquema Final do Grupo Barriguda	110
Figura 21 – Recorte do esquema conceitual do Grupo Barriguda	111
Figura 22 – recorte do esquema conceitual do Grupo Barriguda	111
Figura 23 – Esquema conceitual Inicial do Grupo Carnaúba.....	114
Figura 24 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Carnaúba.....	115
Figura 25 – Recorte do esquema conceitual inicial do Grupo Carnaúba	116
Figura 26 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Carnaúba.....	116
Figura 27 – Esquema Final do Grupo Carnaúba	117
Figura 28 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba	118

Figura 29 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba	118
Figura 30 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba	119
Figura 31 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba	120
Figura 32 – Esquema conceitual Inicial do grupo Cacto	123
Figura 33 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto	124
Figura 34 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto	124
Figura 35 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto	125
Figura 36 – Esquema Final do Grupo Cacto	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Formas de organização do Discurso	52
Quadro 2 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Angico	106
Quadro 3 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Angico....	107
Quadro 4 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Barriguda	112
Quadro 5 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Barriguda	113
Quadro 6 –Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Carnáuba	121
Quadro 7 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Carnáuba.	122
Quadro 8 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Cacto...	127
Quadro 9 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Cacto	128

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre quantidade e espécie de seres vivos na Caatinga	38
Tabela 2 – Adaptações teórico-metodológicas do MOMUP para o MOMUP-PE	50
Tabela 3 - Componentes do ato comunicativo	54
Tabela 4 – Operações no processo de transformação.....	55
Tabela 5 – Princípios no processo de transação	56
Tabela 6 – Plano de ação pedagógica específico para o estudo do Bioma Caatinga a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas-PE (MOMUP-PE)	68

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	OBJETIVOS	20
1.1.1	Objetivo Geral.....	20
1.1.2	Objetivos Específicos	20
2	OS FUNDAMENTOS DA PESQUISA: DELINEANDO OS PARADIGMAS E O AMBIENTE	21
2.1	Paradigmas das Ciências e seus desdobramentos no ensino da Ecologia.....	22
2.1.1	A Perspectiva Cartesiana: a linha fragmentadora do saber.....	23
2.1.2	A Perspectiva Sistêmica.....	25
2.1.3	Perspectiva Complexa.....	27
2.1.4	Perspectiva Sistêmico-Complexa.....	30
2.2	Ensino da Ecologia: o organismo macroscópico	31
2.2.1	Conceitos Ecológicos.....	33
2.3	Biomass Brasileiros	34
2.4	Bioma Caatinga.....	36
2.4.1	Aspectos Políticos do Bioma Caatinga: a conservação do patrimônio ambiental do nordeste brasileiro	43
2.4.2	A Cultura da Caatinga: as várias faces de uma mesma arte	46
2.4.3	Caatinga e Educação	48
2.5	O Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE) contribuições do Modelo para as articulações de conceitos no ensino de Biologia.....	49
2.6	Teoria da Semiologia: a construção do discurso	51
2.6.1	O Duplo Processo Semiológico	54
3	O DESENHO METODOLÓGICO	62
3.1	Atores da pesquisa	63
3.2	Instrumentos de coleta de dados	64
3.3	Etapas metodológicas da pesquisa	65
3.3.1	Revisão Bibliográfica	65
3.3.2	Intervenção.....	66
3.4	Plano de ação pedagógica específico para o estudo do Bioma Caatinga a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas- Pernambuco (MOMUP-PE).....	67
3.5	Roteiro da Visita Técnica.....	71

3.5.1	Parada 1: Praça Euclides da Cunha.....	72
3.5.2	Parada 2: Centro de Artesanato de Pernambuco.....	73
3.5.3	Parada 3: Museu Cais do Sertão	75
3.6	Análise Semiolinguística	76
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	78
4.1	Categorias de Análises.....	81
4.1.1	Domínio Morfoclimático	81
4.1.2	Relação Ser Humano e Ambiente	82
4.1.3	Aspectos Culturais	82
4.1.4	Representações Sociais	83
4.2	Plano de Atividades durante a coleta de dados e aplicação do MOMUP-PE..	84
4.2.1	Apresentando o Caso: As visões da Caatinga.....	84
4.2.1.1	MINI CASO 1: O Bioma Caatinga: Desafios e Perspectivas na construção de uma consciência ecológica e sistêmica	86
4.2.1.2	MINI CASO 2: Do Pensamento Ego-Sistêmico ao Pensamento Eco- Sistêmico-Complexo.....	89
4.2.1.3	MINI CASO 3: A Caatinga em Campo	90
4.3	Roteiro da Visita Técnica.....	91
4.3.1	Parada 1: Praça Euclides da Cunha.....	91
4.3.2	Parada 2: Centro de Artesanato de Pernambuco.....	93
4.3.3	Parada 3: Museu Cais do Sertão	95
4.4	Encerramento das atividades.....	100
4.5	Análise dos esquemas conceituais	100
4.5.1	Grupo Angico	103
4.5.2	Grupo Barriguda	108
4.5.3	Grupo Carnaúba.....	114
4.5.4	Grupo Cacto.....	123
5	Considerações Finais	130
	REFERÊNCIAS	134
	ANEXOS.....	140

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, o ensino tradicional, amparado no Paradigma Cartesiano, ainda se mantém como realidade na escola. Uma das consequências é a construção fragmentada e desarticulada de conhecimentos. Moul, Sá e Carneiro Leão (2019) explicam que o pensamento reducionista, ainda utilizado no meio científico e pautado no paradigma cartesiano, busca interpretar o complexo, a partir da leitura das partes constitutivas do objeto de estudo.

A escola sofre a influência dessa ação na organização da sua prática pedagógica, uma vez que o professor, em sua formação acadêmica, vivenciou esse processo, na construção do seu perfil profissional. Consequentemente, os estudantes acabam desenvolvendo uma percepção limitada sobre determinado conteúdo. Behrens (2013, p. 17) explica que separadamente e matéria e compartimentalizar o conhecimento em áreas especializadas na organização do pensamento “levou a comunidade científica a uma mentalidade reducionista na qual o ser humano adquire uma visão fragmentada [...]”.

Podemos compreender que o histórico de não saber analisar um determinado conceito de forma múltipla, sistêmica e complexa acaba limitando as visões acerca de um conhecimento. Sendo assim, o ser humano tem buscado caminhos alternativos para promover as articulações entre os conhecimentos.

Apesar do Paradigma Cartesiano, ainda presente nas salas de aula, dificultando o entendimento e a articulação de conceitos que se inter cruzam, é importante ressaltar que não se pode negar a sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico do século XX, fomentando a evolução do conhecimento específico de algumas disciplinas, a exemplo da genética molecular.

A fim de minimizar as limitações do cartesianismo surgiu, ainda no século XX, o Pensamento Sistêmico que, por sua vez, defende que a compreensão das relações que existem entre partes forma um todo mais relevante que o conhecimento verticalizado de várias partes isoladas (MARIOTTI, 2000).

Neste sentido, Brayner-Lopes (2015) afirma que um dos desafios do processo de ensino-aprendizagem de determinados conceitos e conteúdos, especificamente na disciplina de biologia, é facilitar aos estudantes uma visão completa dos fenômenos, considerando os diferentes níveis de organização biológica – do micro ao macrouniverso. Isso requer que seja levada para as salas de aula uma visão complexa do conhecimento. Porém, deve-se reconhecer

que o professor, enquanto mediador, também apresentará dificuldades para articular os conhecimentos de forma sistêmica e complexa decorrentes da sua formação.

Além do mais, a complexidade não é fácil de compreender, principalmente quando o processo ensino-aprendizagem (neste trabalho, refere-se a conteúdos de Biologia) é de cunho tradicionalista, linear e superficial, além de separar as áreas (citologia, embriologia, ecologia, entre outros) sem, muitas vezes, fazer as conexões necessárias para desenvolver uma visão sistêmica do conhecimento. Por isso, Carvalho (2011) discute a necessidade de uma reorganização do saber e uma nova forma de atuar e tratar os problemas gerados numa educação propedêutica considerando os postulados do paradigma da Complexidade.

Sá *et al.* (2017) afirmam que uma das grandes dificuldades na aprendizagem de tais conceitos está relacionada à metodologia de ensino utilizada em sala de aula, tendo em vista que os conceitos “necessitam ser formulados num plano abstrato, traduzidos através da linguagem e contextualizados em situações do cotidiano [...]” (p. 2).

Este estudo envolveu a aplicação do Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE) (BRAYNER-LOPES, 2015; SÁ, 2017) licenciandos de Biologia. Assim, foi importante pensar em como articular os conceitos biológicos, pois se reconhece do quanto é minuciosa uma construção não-linear desses conteúdos.

Ao estruturar este trabalho, partimos da inquietação frente a um conteúdo do macrouniverso, complexo e transdisciplinar - Bioma Caatinga, recorte do grande conteúdo Biomas Brasileiros. Entre nossas reflexões iniciais, surgiram questões de como esse conteúdo é trabalhado na formação docente, se todos os aspectos que compõem o ambiente (macro e microambiente) são levados em consideração, assim como a relação do bioma com suas construções culturais.

O Bioma Caatinga, segundo Maciel (2009), é uma das regiões menos estudadas entre os cientistas, mesmo sendo o único bioma que possui características exclusivas do Nordeste Brasileiro, está presente em cerca de 11% do território nacional. Cerca de 80% da fauna e da flora da Caatinga foi devastada (MACHADO; ABILIO, 2016), justificando, assim, a nossa escolha pelo estudo desta temática no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Apresentar o Bioma Caatinga como temática deste trabalho significa exemplificar que conteúdos macroscópicos podem ser vistos de uma forma simplista, uma vez que as pessoas que não vivem a realidade do ambiente tendem a uma visão universalizada do local, levando

a pensar que a cultura é inexistente, o ambiente é sempre o mesmo e as pessoas não têm acesso à educação.

Dentro do Bioma Caatinga, enxerga-se um complexo de relações que não são evidenciadas em uma sala de aula baseada no ensino linear, a exemplo do processo de desertificação. O aluno inserido em um contexto de ensino enxerga como um grande deserto ao observar uma foto, não conseguindo articular a outros aspectos, tais como: mudança de temperatura, adaptações de plantas e animais, comportamento humano, cultura e como será a interação entre ambos dentro desse ambiente.

Ainda cabe analisar, neste contexto, as visões culturais, relacionando-as ao Ensino das Ciências. Como este ainda é baseado em uma suposição da neutralidade (MATOS, 2013), o ser humano e a atividade desenvolvida, proporcionando mudança no aspecto natural do ambiente, não importam na composição do ambiente ou, em outro sentido, atingindo o local apenas de forma negativa.

Diante do exposto, acreditamos na possibilidade de desenvolver uma proposta de prática, viável para contribuir com a construção de conceitos e significados relacionados ao Bioma Caatinga, de forma sistêmica e complexa, a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MOMUP-PE; BRAYNER LOPES, 2015).

Sá (2017), em seus estudos, verificou que o modelo apresenta alguns componentes necessários para a internalização e materialização da atividade, segundo alguns estudos de Galperin (orientação, execução e controle), configurando assim uma base de orientação específica, capaz de proporcionar aos discentes as condições necessárias para a execução da ação proposta.

Nessa perspectiva, o MOMUP-PE configura, então, como um pressuposto teórico-metodológico que permite, através das etapas materializadas, observar o exercício de desconstruções e reconstruções que acontecem cognitivamente (internamente), materializando-se nas discussões e interpretações de vários temas ligados ao caso estudado.

Baseado em todas as justificativas apresentadas acima, emerge a seguinte questão norteadora: Quais são os significados atribuídos pelos estudantes do curso de Ciências Biológicas da UFRPE na construção articulada de conceitos relacionados à temática Bioma Caatinga a partir das contribuições do Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco (MOMUP-PE), considerando perspectivas ecológicas, econômicas políticas e culturais?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a construção articulada dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga, através do Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MOMUP-PE), de um grupo de estudantes do Curso de Licenciatura em Biologia, a partir da interação em ambientes da Região Metropolitana do Recife que representam aspectos do ambiente e da cultura do Bioma Caatinga.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as principais dificuldades dos discentes na construção dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga em uma perspectiva Sistêmico- Complexa;
- Desenvolver um plano de intervenção pedagógica para o ensino do Bioma Caatinga a partir dos pressupostos teóricos e metodológicos do MOMUP-PE, considerando as dificuldades levantadas sobre a temática;
- Analisar os esquemas conceituais elaborados pelos estudantes durante a intervenção pedagógica e o plano de ação proposto, de forma articulada e paradigmática, considerando a perspectiva Sistêmico-Complexa;
- Verificar se a vivência do MOMUP-PE como proposta teórico – metodológica, pode facilitar a aprendizagem de conceitos relacionados ao tema Bioma Caatinga.

2 OS FUNDAMENTOS DA PESQUISA: DELINEANDO OS PARADIGMAS E O AMBIENTE

“O homem não é nada além daquilo que a educação faz dele.”

Immanuel Kant

2.1 Paradigmas das Ciências e seus desdobramentos no ensino da Ecologia

O termo paradigma , segundo Vasconcelos (2002), vem do grego *parádeigma*, que significa modelo ou padrão. Behrens (2007) afirma que as mudanças de paradigmas estão ligadas ao olhar de quem observa. Behrens e Oliari (2007) discorrem que os paradigmas se modificam com a evolução contínua e com a dinâmica dos seres humanos, resultando em mudanças sobre a realidade e todos os valores que formam um sujeito.

Kuhn, historiador da Ciência, ainda disserta que esse pode ser definido como um conjunto de valores e crenças – cujo autor chama de *constelação* – compartilhado por uma comunidade científica. Segundo Moraes (2012), o paradigma significa:

Uma realização científica de grande envergadura, com base teórica e metodológica convincente e sedutora, e que passa a ser aceita pela maioria dos cientistas integrantes de uma comunidade, é uma construção que põe fim às controvérsias existentes na área a respeito de determinados fundamentos. A partir do momento em que existe um consenso por parte de um grupo de cientistas sobre determinadas ocorrências ou fenômenos, começa com uma sinergia unificadora ao redor de uma nova temática. (MORAES, 2012. p. 31).

Segundo Souza (2015), os paradigmas que permeiam o ensino das Ciências influenciam de forma expressiva como as pessoas observam e compreendem as relações que acontecem no mundo, em todos os âmbitos, incluindo o educacional, sendo considerado por Carvalho (2008) como um conjunto de tudo aquilo que une membros de uma comunidade científica a ponto de oferecer um aporte teórico e metodológico de trabalho.

Discorreremos nos tópicos a seguir acerca dos paradigmas relacionados ao estudo das Ciências, destacando um tema-chave em nosso estudo: a Ecologia, para compreensão destes no processo de ensino-aprendizagem e identificação dos entraves educacionais atuais.

2.1.1 A Perspectiva Cartesiana: a linha fragmentadora do saber

Nenhum objeto de pensamento resiste à dúvida, mas o próprio ato de duvidar é indubitável. “Penso, cogito, logo existo, ergo sum” (René Descartes)

O principal pressuposto do pensamento cartesiano é a busca pela neutralidade, separando a razão da emoção, o corpo da mente, a ciência da ética (PIENTA *et al.*, 2005), tendo como resultado a divisão de conceitos em parcelas. Estas estariam organizadas em uma ordem que iria do mais simples ao mais complexo, de modo a provocar um nível de certeza em quem aprende, como destacado por Behrens (2005).

As bases do modelo Cartesiano (ou Linear) consolidaram-se na Grécia Antiga, como comenta Mariotti (2000, p.36), firmando-se durante a época do Renascimento, durante uma procura incansável do que é certo, da verdade absoluta. Ainda hoje podemos encontrar o uso dessa operacionalização do método como único meio no processo de ensino, resultando em pesquisadores que ainda creem que o êxito dos resultados se dá apenas por esse enfoque (CAPRA, 2006).

Tal perspectiva gera uma problemática no processo educacional, refletindo em uma escola que se insere nos contextos sociais, históricos, políticos e culturais do seu tempo, utilizando apenas práticas que alimentam a fragmentação e mecanização de um pensamento já ultrapassado (MOUL, 2018).

As concepções cartesianas podem ser ressaltadas a partir do século XX, durante a disseminação do pensamento newtoniano-cartesiano, na qual a compreensão do mundo e do ser humano é apresentada de forma fragmentada e mecânica. Tal pensamento, foi concebido e aceito por marcar uma época em que a industrialização no mundo estava crescendo de forma rápida, onde as pessoas deveriam possuir uma compreensão rápida das coisas. Tal simplificação excessiva levou a separar as partes para que se tornasse mais rápido e objetivo alcançar tais propósitos e terminou por influenciar o campo educacional.

A partir de um pensamento cartesiano, o raciocínio é que determinado processo de ensino não leva em consideração a complexidade de um sistema (MARIOTTI, 2000). Em consequência, ocorre a unidimensionalização do sistema, sem levar em consideração outros aspectos inseridos nele. Capra (2006) consegue delinear em palavras tal paradigma da seguinte forma:

Consiste em várias ideias e valores entrancheirados, entre os quais a visão do universo como um sistema mecânico composto por blocos de construção elementares, a visão do corpo humano como uma máquina, a visão da vida em sociedade como uma luta competitiva pela existência, a crença no progresso material ilimitado, a ser obtido por intermédio do crescimento econômico e tecnológico. (CAPRA, 2006, p. 25).

Essa linearidade, que nos remete ao modelo de ensino Cartesiano, é uma orientação da ação pela razão e pela experimentação, deixando de lado os sentimentos do coração, além de outros aspectos negligenciados durante o processo (BEHRENS, 2013). Esta separação nos revela o quanto esse tipo de abordagem desconsidera determinados pontos, favorecendo a observação e análise do mundo, mas sem participação nesse planeta (MARIOTTI, 2010). Ainda baseado nessa linearidade, houve a separação e hierarquização dos conhecimentos para que o saber acabasse por se tornar rapidamente entendido nas esferas do conhecimento.

Mariotti (2007) comenta que o pensamento cartesiano possui raízes a partir da lógica do terceiro excluído, proposta do filósofo Aristóteles. A priori, tudo o que vem antes possui uma causa, e tudo que vem depois tem um efeito proposto por cima da causa criada anteriormente. Mariotti ainda deixa claro que a lógica linear não é suficiente para resolver aspectos que envolvam os fenômenos biológicos, humanos e os sentimentos.

Machado (2004) anuncia que o paradigma dominante delineou a escola que conhecemos hoje, aquelas que subdividem os conhecimentos em áreas, departamentos e centros. Isso faz com que cresçam as barreiras epistemológicas uma vez que cada departamento organiza os cursos que o pertencem à sua maneira.

Analisando tais paradigmas e lógicas na educação, entende-se o motivo pelo qual o ensino de Biologia, sobretudo o campo da Ecologia – área da Biologia objeto deste trabalho – acabou por se tornar tão fragmentado. Fracalanza (1992) afirma que o ensino da Ecologia necessita de um pensamento no mínimo Sistêmico, pois este campo aproxima o aluno dos fenômenos macroscópicos, contribuindo para a quebra do pensamento que assuntos relacionados a biologia só podem ser tratados no laboratório.

No tocante a essa linearidade, não observamos uma facilidade de transformação, pois o nosso cérebro acabou se acostumando a unidimensionalizar os conhecimentos utilizando o modelo linear (MARIOTTI, 2000. p. 31). Behrens (2013) considera que a partir da lógica da linearidade, o pragmatismo do pensamento Newtoniano-Cartesiano fragmentou o saber,

separando os conhecimentos dentro de compartimentos, separando os cidadãos para uma especialidade totalmente desligada de outra.

2.1.2 A Perspectiva Sistêmica

Mariotti (2000) retoma aos princípios do Pensamento Sistêmico ressaltando que o que realmente importa não são as partes do sistema, mas o modo como tais partes se relacionam. Morin (2015) remete a pensar que é preciso ensinar que as coisas não são apenas coisas, mas também sistemas que constituem uma unidade, a qual engloba diferentes partes.

Vasconcellos (2002), em seu livro, demonstra como o Pensamento Sistêmico foi ganhando forças, desde Watzlawick, considerado pela autora como pioneiro nos estudos sistêmicos. A autora ainda afirma que o Pensamento Sistêmico não pode se limitar a uma nova corrente em psicoterapia, ou até se confundir com a terapia familiar, como tem sido muitas vezes identificado. Trata-se, no caso, de um novo paradigma que vem antes de qualquer prática, ou seja, quebrando a linearidade.

Para Capra (2006), o Pensamento Sistêmico passou a observar e significar um todo composto por partes que se relacionam para tornar o conhecimento do todo cada vez mais significativo, representando a emergência do Pensamento Sistêmico como uma profunda revolução na história do pensamento científico ocidental. O autor ainda comenta que:

O Pensamento Sistêmico concentra-se não em blocos de construção básicos, mas em princípios de organização básicos. O Pensamento Sistêmico é "contextual", o que é o oposto do pensamento analítico, A análise significa isolar alguma coisa a fim de entendê-la; o pensamento sistêmico significa colocá-la no contexto de um todo mais amplo. (CAPRA, 2006, p. 44).

Tal afirmação é confirmada nas palavras de Behrens (2013) ao considerar que o Pensamento Sistêmico não só considera os princípios da razão, mas também considera o sentimento, deixando de lado o reducionismo e valorizando o progresso do pensamento humano que possua um pensamento diverso. Behrens (2005) comenta que nessa perspectiva:

Se pretende que o homem recupere a visão do todo. Que se sinta pleno, vivendo dentro da sociedade como um cidadão do mundo e não como um ser isolado em sua própria individualidade. [...] O professor na abordagem sistêmica tem um papel fundamental na superação do paradigma da fragmentação. [...] O aluno caracteriza-se como um ser complexo que vive num mundo de relações e que, por isto, vive coletivamente, mas é único, competente e valioso. (BEHRENS, 2005, p. 28).

Como afirma Behrens, tal perspectiva contribui no desenvolvimento de um ser holístico, que emerge de um paradigma surgido a partir da crise do sistema cartesiano, tendo como princípio a racionalidade, a objetividade e a quantificação como únicos meios de se chegar ao conhecimento.

Logo, considerando uma nova perspectiva de mundo, sabendo respeitar as diferenças e buscando a aproximação das partes para o todo (BEHRENS, 2013. p. 60) ressalta-se aqui a importância do professor como mediador do processo de construção do saber. Nesse papel, trata-se de alguém que reformula o pensamento fragmentado da lógica linear e da reprodução do conhecimento, atuando como um produtor de um conhecimento articulado. Como exemplo da interrelação entre as partes sob um olhar sistêmico, Capra (2006) cita a interação entre um organismo e o meio ambiente, deixando claro que não é fácil de determinar, pois:

[...] é uma teia dinâmica e altamente integrada de formas vivas e não-vivas. Embora essa teia possua múltiplos níveis, as transações e interdependências existem em todos os seus níveis. A grande maioria dos organismos vivos está não só inserida em ecossistemas, mas são eles próprios ecossistemas complexos, contendo uma infinidade de organismos menores que possuem considerável autonomia e, no entanto, integram-se harmoniosamente no funcionamento do todo. (CAPRA, 2006, p. 269).

Contudo, ainda se observa uma organização do pensamento, onde nosso cérebro se encontra condicionado a concordar ou discordar de determinado ponto. Morin (2015) adverte que há um desenvolvimento de uma inteligência cega que destrói os conjuntos e as totalidades, isola todos os seus objetos do seu meio ambiente, tornando ineficaz trabalhar o todo e mais eficiente trabalhar as partes. Portanto, ainda que o Pensamento Sistêmico responda de forma mais coerente às perguntas, se comparado à lógica linear, este ainda não consegue se articular em certas ocasiões.

2.1.3 Perspectiva Complexa

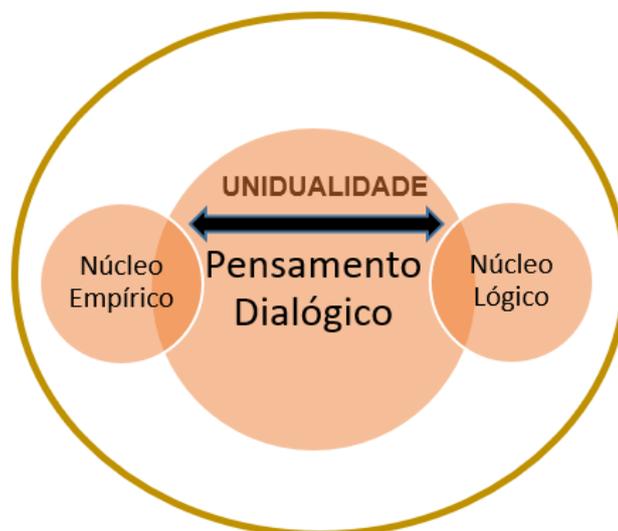
Para unir e complementar ao que comentamos até aqui, observamos o surgimento de um pensamento capaz de considerar as transformações, as surpresas e o aleatório, advindo da inquietação de entender o porquê de sempre querer provar que algo dá certo ou errado, indo além do pensamento que algo deu 100% certo ou 100% errado. Essa perspectiva considera os caminhos que proporcionaram a um determinado acerto ou erro e traça caminhos novos e inesperados, integrando os múltiplos ângulos da abordagem de um problema.

Uma perspectiva atual e pertinente ao campo educacional contemporâneo está baseada na complexidade. Ressaltamos que o termo complexidade, proposto por Morin (2000, p. 90) está relacionado a “busca de um paradigma epistemológico para a reforma do pensamento e a superação da lógica da redução-simplificação que domina o conhecimento científico. Essa busca por uma nova episteme significa o próprio desafio da complexidade.”

Mariotti (2000) compreende que a complexidade é um encontro entre o cartesiano e o sistêmico, entendido como um processo evolutivo, resultante de um processo de mutações e reorganizações profundas de paradigmas que mudam conforme o processo ocorre. Assim, o autor compreende que nessa perspectiva existe uma relação entre o sujeito e o objeto, que resultam em processos de ordem e desordem do conhecimento, a ainda descobrindo em si uma zona obscura, irracional e cheia de incertezas que podem acontecer ao acaso.

Morin (2008) apresenta o *complexus* do *complexus*, que discorre acerca das avenidas da complexidade, ao lidar com as ordens, ligadas ao núcleo lógico, formado pelas contradições que devemos enfrentar, frente a indecisões ligadas à lógica. Já as desordens, ligadas ao núcleo empírico, ficam dispostas de um lado, junto às eventualidades, e do outro as confusões e complicações proliferantes. Entre as duas lógicas, o autor sugere um pensamento dialógico, que se denomina terceiro incluído: a Unidualidade, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Esquema da Unidualidade segundo Morin



Fonte: Autoria própria (2020)

Em termos de definição, a complexidade se parece com um tecido de cores e texturas onde os indivíduos se encontram “de forma múltipla” (MOUL, 2018, p. 30). Morin (2007) aponta que o pensamento complexo cobiça o conhecimento multidimensional, a partir de um momento de tensão entre o saber fragmentado e o reconhecimento que qualquer conhecimento é inacabado. Portanto, em sua essência, a complexidade olha as relações entre as partes, considerando o todo que as envolvem.

Dentre os problemas que o pensamento Complexo trouxe ao processo de construção do saber, Morin (2006) destaca que a maior dificuldade desse pensamento é que:

Deve enfrentar o emaranhado (o jogo infinito das interretroações, a solidariedade dos fenômenos entre eles, a bruma, a incerteza, a contradição. Mas podemos elaborar algumas das ferramentas conceituais, alguns dos princípios para esta aventura, e podemos entrever o semblante do novo paradigma de complexidade que deveria emergir. (MORIN, 2006, p. 14).

Portanto, devemos exceder daquilo que já é esperado, do fácil e prático, do que os nossos olhos conseguem enxergar, resolver e focar num pensamento que não se limite apenas ao que podemos enxergar como caminho, mas levar em consideração que os vários caminhos podem compor a construção do conhecimento. A complexidade não nos leva a algo pronto, a uma receita que leva a resultados feitos, porém causa dúvidas, as quais causam uma inquietação no pensamento, que necessita cada vez mais adentrar no construto de que sempre será incompleto, mas não simplificador.

Sá (2017, p. 5) considera que uma concepção complexa relacionada à construção dos conhecimentos relacionados a Biologia requer uma transformação na postura dos professores, de modo que estes passem a abordar os conteúdos de maneira articulada e contextualizada, levando em consideração todos os possíveis caminhos de se conceber o saber científico biológico. Behrens (2007) denota que o paradigma da complexidade busca superar a lógica linear, semeando uma nova visão para o ser humano e de tudo que o rodeia no mundo.

Vale salientar que o pensamento que se insere no “Paradigma Complexo não é um sinônimo do Sistêmico” (SOUZA, 2015, p. 18). Entende-se, portanto, que o pensamento complexo traz um olhar que a linearidade e o Sistêmico não conseguem sozinhos. Logo, o pensamento Complexo distingue, mas não separa o pensamento Cartesiano (e sua linearidade) do Sistêmico (MORIN, 2000).

Destarte, Furlin (2016) defende que nos cenários da educação, no anseio do diálogo entre as diversas áreas dos saberes, se justificam:

Os confrontos e as aproximações entre teoria e prática autorizam a relevância de olhares críticos, no anseio sobre a compreensão do pensamento integrado e articulado entre o tradicional e o moderno, no anseio do diálogo entre as diversas áreas dos saberes. (FURLIN, 2016, p. 103).

A visão complexa entende que a contradição, as dicotomias e os antagonismos são importantes para a percepção, pois apontam para a descoberta de outra camada que a lógica reducionista não seria capaz de compreender. Fávero e Tauche (2013) comentam que no momento de interação do todo e as partes, não são apenas os indivíduos que estão mais organizados, mas as organizações estão nos indivíduos; não existe uma separação entre o sujeito e o objeto, um está inserido no outro, num processo chamado de princípio hologramático, que remete a ideia de movimento circular entre todas as partes com o todo, superando a lógica reducionista. Esse princípio relaciona-se ainda com outro, que Morin (2008, p. 182) chama de recursivo, definido como “a organização cujos efeitos e produtos são necessários a sua própria produção”.

Para Petraglia (2013), a complexidade pode ser uma alternativa para remodelar o ensino. Tal perspectiva considera um sistema de comunicação entre várias áreas do saber, compreendendo as etapas de ordem, desordem e organização do saber como fases importantes do processo de aprendizagem.

2.1.4 Perspectiva Sistêmico-Complexa

Nessa perspectiva, vários autores concordam que o conceito científico que tem deixado de significar apenas a certeza de um fato para se tornar um saber continuamente aberto e sujeito a revisões e mudanças (BOA VIDA, 2007; JORGE, 2006).

Isso significa que, por mais que a complexidade seja um idealizador do processo, as perspectivas de categorização e sistematização não podem ser deixadas de lado no processo educacional. Macêdo *et al.* (2015) demonstram que a comunicação entre paradigmas na construção de um conceito são recomendáveis, uma vez que:

A natureza dos conceitos biológicos requer o conhecimento verticalizado das partes trabalhadas em áreas disciplinares específicas como a Ecologia [...], mas deve priorizar a articulação entre essas “partes” e dessas com o todo. Trata-se de conceitos Sistêmicos e Complexos, cujo processo de ensino-aprendizagem requer o desenvolvimento de metodologias diferenciadas, contemplando múltiplas linguagens. (MACÊDO *et al.*, 2015, p. 2).

Uma complexidade sistêmica aumenta a diversidade dos elementos do saber, contribui para um caráter cada vez mais flexível e menos determinista. Numa abordagem sob o Pensamento Sistêmico-Complexo, o entendimento das partes e suas relações aspira a articulação reelaborada das partes em relação ao todo (BRAYNER-LOPES, 2015).

O Pensamento Sistêmico-Complexo permite observações do todo em várias direções (vertical, horizontal e profundamente interligadas), compreendendo que a superação de utilizar um único pensamento se faz necessário, a fim de encarar as práticas reducionistas, assegurando um diálogo que preze o pluralismo de olhares, não apenas observando o aspecto dinâmico ou o aspecto complexo.

A ótica Sistêmico-Complexa proporciona a sensibilidade para a percepção do micro e do macro, das interações entre o sujeito e o objeto, da essência e da aparência, dos processos de contradição que se completam e se unem, resultando na compreensão de uma ideia. Observando assim a interdependência entre a linearidade e a sistematicidade.

2.2 Ensino da Ecologia: o organismo macroscópico

*“Semear ideias ecológicas e plantar
sustentabilidade é ter a garantia de colhermos um futuro
fértil e consciente”
(Sivaldo Filho)*

A ciência ecologia surgiu a partir dos trabalhos do microscopista Anton van Leeuwenhoek (1632 – 1723), do naturalista e botânico Richard Bradley (1632 – 1732), do sistemata Karl Von Linné (1707 – 1778) e do naturalista Charles Darwin (1809 – 1882). A palavra Ecologia possui origem grega e significa *oikos* (casa) (RICKLEFS, 2003).

Dajoz (2005, p.14) comenta que a ecologia é “a ciência que estuda as condições de existência dos seres vivos e as interações, de qualquer natureza, existentes entre esses seres vivos e seu meio”.

Em outras palavras, ecologia é o estudo das inter-relações complexas denominadas por Darwin como as condições da luta pela existência (RICKLEFS, 2003, p. 2), ou seja, tem um caráter inovador, pois aborda as relações e apresentam um caráter integrador e sistêmico, características importantes para a mudança de pensamento unilateral para um pensamento sistêmico (FRACALANZA, 1992).

A respeito do ensino da ecologia, podemos observar na fala dos autores que a palavra interação se centraliza nesse campo. Odum (1998) comenta que existe uma integração entre os níveis da ecologia, não podendo haver linhas que os separem. Raven, Evert e Eichhom (2001) afirmam que a interação é o tema central da Ecologia, ou seja, nenhum organismo pode existir isoladamente.

Para Morin (2002), a Ecologia é uma ciência polidisciplinar e sistêmica, “pois o ecologista não retém em sua mente todo o saber de botânicos, zoólogos, microbiólogos e geólogos, mas se preocupa com regulações” (MORIN, 2002, p. 31). Entretanto, ainda persiste a fragmentação dos conceitos que envolvem o tema quando observamos as subdivisões cada vez mais especializadas dessa área.

Odum (1998) já admite que, embora os sistemas ecológicos tenham limites, estes não são totalmente fechados, permitindo uma troca de matéria e energia constante entre os sistemas. Tabosa (2007) exemplifica essa afirmação quando fala que:

Um exemplo clássico a que se pode recorrer para ilustrar essa questão é a dos organismos geneticamente modificados (OGM). Muitas espécies produzidas para a agricultura por empresas de engenharia genética apresentam-se inférteis; inevitavelmente, precisam submeter-se ao método comparativo à medida que ocorre um novo plantio. As consequências desse tipo de tecnologia, fruto de uma ciência que opera isolada da sociedade, são por um lado, os conflitos entre os que podem e os que não podem pagar pela tecnologia (o que proporciona um fosso ainda maior na sociedade) e, por outro lado, a possibilidade de redução da diversidade genética das espécies. (TABOSA, 2007, p. 67).

Exemplos, como o citado acima, criam interpretações sobre a forma de tratar os conhecimentos, quebrando a premissa de um pensamento engessado e universal das leis e transcendendo os limites disciplinares. Para entender os sistemas ecológicos devemos compreender que os seres possuem uma identidade que os distingue e os liga ao ambiente.

Em sua pesquisa de tese, Tabosa (2007) traz o conceito de Ecologia Complexa, delineando uma mudança paradigmática da ciência ecológica. O autor comenta que não existe uma definição que caracteriza o termo, mas que existem princípios epistemológicos que resultam na interação entre a vida, a natureza, o ser humano e a sociedade humana como sistemas complexos.

Uma ecologia de base complexa deve comportar a diversidade e multiplicidade de saberes. Além disso, deve considerar o Planeta terra como uma matriz da vida, construída de diversas outras unidades que possuem limites característicos e distintos, mas não rígidos e herméticos. (TABOSA, 2007, p. 124).

A Ecologia Complexa deve promover a transdisciplinaridade do pensamento, ou seja, dialogando com as disciplinas, as quais, por sua vez, devem dialogar com conhecimentos não-disciplinares. Isso faz com que a visão paradigmática e estática, agora esteja pautada na incerteza, no imprevisível, reconhecendo uma natureza real e superando o mero olhar sistematizado de espécies e fatores abióticos que rodeiam um ambiente ecológico.

A proposição complexa vai além do ser humano e sua importância alegórica e caricata, que dita regras e padrões para inserir-se na sociedade, construindo um conhecimento pertinente a partir de um contexto (MORIN, 2000).

Tabosa (2007) menciona que numa perspectiva de Ecologia Complexa existem os intelectuais da tradição, ou seja, pessoas com habilidades perceptíveis de fenômenos devido a sua proximidade com a natureza. Isso demonstra a importância de se conhecer um determinado local da natureza a fim de renunciar a respostas unilaterais e superficiais sobre o que tem acontecido nos meios naturais.

[...] O saber tradicional é deveras funcional para as populações humanas; é dele, por exemplo, que surgem as alternativas tecnológicas de conhecimento ecológico local e global, as regras de convívio e de relação comunitária para dar resposta às regras de convívio e de relação comunitária para dar a resposta às realidades cotidianas. (TABOSA, 2007, p. 129).

A palavra que resume os saberes da tradição é a diversidade (TABOSA, 2007), pois toda natureza leva a construção de conhecimento a partir da riqueza de possibilidades que um ambiente ecológico possui.

Os saberes da tradição não se constituem de um conhecimento popular e restrito a um determinado grupo de pessoas, mas do ato de conhecer partindo do pressuposto de que existe uma necessidade para isso, o que Morin (2001) chama de conhecimento cotidiano.

As simples narrativas de sertanejos sobre a época de seca na caatinga traduzem a riqueza desse saber e ancoram a ciência acadêmica, uma vez que ao recorrer a esses saberes de organização social e cultural, produções literárias e aspectos econômicos, por exemplo, os pesquisadores precisam dos saberes de tradição para construir um conhecimento holístico sobre os fenômenos que acontecem no meio.

2.2.1 Conceitos Ecológicos

Conceitos ecológicos se fazem necessários para uma ampliação das reflexões sobre o ensino de ecologia, onde existem poucos estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados ao tema Ecologia.

Não existe um aspecto estático e linear dos processos ecológicos, quando, por exemplo, observamos que em teias alimentares diferentes um determinado animal pode se comportar ora como predador, ora como presa; ora mutualista, ora predador. Ou seja, um ser vivo não ocupa um único lugar nem exemplifica um único conceito ecológico.

Palhaci (2015, p. 38) demonstra as interações e o valor sistêmico dessas interações ecológicas quando exemplifica que herbívoros podem agir tanto como predadores ou parasitas, dependendo de que parte da planta eles comem. Eles agem como predadores quando consomem plantas inteiras e como parasitas quando consomem tecidos vivos sem matar suas vítimas. Logo, a autora define que um indivíduo pode mudar o ambiente em que vive, tudo depende do modo em que ele se comporta em determinado local.

O conhecimento de como os alunos entendem os conceitos ecológicos interfere nas práticas de sala de aula. Superar as barreiras e buscar estratégias para o ensino-aprendizagem

em ecologia requer um grande esforço de pesquisa. Por isso temos que chamar a atenção para o estudo de conceitos espontâneos em ecologia e ao mesmo tempo buscar soluções para que os alunos, realmente, façam as mudanças de ideias que são básicas para o entendimento da ecologia, de outras áreas correlatas e do próprio meio onde vive.

2.3 Biomas Brasileiros

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2019), o Brasil é formado por seis biomas de características distintas:

- **Amazônia** – O maior bioma do Brasil: num território de 4,196.943 de km² (IBGE, 2004), crescem 2.500 espécies de árvores (ou um terço de toda a madeira tropical do mundo) e 30 mil espécies de plantas (das 100 mil da América do Sul). A Bacia Amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo, cobre cerca de 6 milhões de km², tem 1.100 afluentes. Seu principal rio, o Amazonas, corta a região para desaguar no Oceano Atlântico, lançando ao mar cerca de 175 milhões de litros d'água a cada segundo.

Caatinga – Ocupa uma área de cerca de 844.453 km², o equivalente a 11% do território nacional. Engloba os estados Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. A Caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. A biodiversidade da Caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos.

- **Cerrado** – É o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional. A sua área contínua incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do

Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos encaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste espaço territorial encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade.

- **Mata Atlântica** – É composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste). Originalmente, o bioma ocupava mais de 1,3 milhões de km² em 17 estados do território brasileiro, estendendo-se por grande parte da costa do país. Porém, devido à ocupação e atividades humanas na região, hoje resta cerca de 29% de sua cobertura original. Mesmo assim, estima-se que existam na Mata Atlântica cerca de 20 mil espécies vegetais (35% das espécies existentes no Brasil, aproximadamente), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção.
- **Pampa** – Restrito ao estado do Rio Grande do Sul, onde ocupa uma área de 176.496 km² (IBGE, 2004). Isto corresponde a 63% do território estadual e a 2,07% do território brasileiro. As paisagens naturais do Pampa são variadas, de serras a planícies, de morros rupestres a coxilhas. O bioma exibe um imenso patrimônio cultural associado à biodiversidade. As paisagens naturais do Pampa se caracterizam pelo predomínio dos campos nativos, mas há também a presença de matas ciliares, matas de encosta, matas de pau-ferro, formações arbustivas, butiazais, banhados, afloramentos rochosos etc.
- **Pantanal** – Considerado uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta. Este bioma continental é considerado o de menor extensão territorial no Brasil, entretanto este dado em nada desmerece a exuberante riqueza que o

referente bioma abriga. A sua área aproximada é 150.355 km² (IBGE,2004), ocupando assim 1,76% da área total do território brasileiro. Em seu espaço territorial o bioma, que é uma planície aluvial, é influenciado por rios que drenam a bacia do Alto Paraguai.

Para a perpetuação da vida nos biomas, é necessário o estabelecimento de políticas públicas ambientais, a identificação de oportunidades para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade, ainda segundo o Ministério do Meio Ambiente.

Delimitamos ao nosso estudo, o reconhecimento do Bioma Caatinga, por entender a importância histórica, ambiental e cultural deste Bioma na região Nordeste do Brasil, por isso detalharemos melhor a Caatinga no tópico a seguir.

2.4 Bioma Caatinga

*“A caatinga é uma bela adormecida.
Na seca, dorme profundamente
No inverno, acorda para revelar
Toda sua beleza cênica”
(Rosangela Silva)*

A Caatinga representa o único bioma totalmente localizado em território brasileiro, com isso temos um ambiente ecológico com características regionais não encontradas em nenhum outro lugar. Ocupa uma área de aproximadamente 1.558.000 quilômetros quadrados segundo o Ministério do Meio ambiente – MMA – (BRASIL, 2014).

Nesse bioma vivem cerca de 22,6 milhões de habitantes, o que representa 12% da população brasileira distribuídas em 113 municípios que o compõem. Grande parte delas, cerca de 40%, depende dos recursos do bioma para sobreviver. A Caatinga é a região mais ruralizada do Brasil: 32% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros estão lá.

Caatinga é, essencialmente, agricultura familiar. No meio rural são 8,6 milhões de pessoas; ou seja, 38% da população rural brasileira reside no Semiárido. Vivem de pequenos estabelecimentos e têm a agropecuária como principal atividade. Ao longo do ano, de acordo com as safras, os agricultores também coletam espécies nativas para se alimentar, vender ou processar, como uma forma de complementar a renda (MMA, 2017).

O clima caracteriza-se pela sazonalidade com um período curto de ocorrência de chuvas, cerca de 3 meses, e outro período maior de estiagem, permanecendo ensolarado o ano

todo, com temperaturas mais elevadas durante o dia e amenas durante a noite (BRAGA *et al.*, 2016).

As precipitações anuais oscilam entre 250 e 1200 mm/ano. A distribuição das chuvas é irregular, seja quanto ao período, seja quanto à área onde essas chuvas ocorrem, o que caracteriza paisagens heterogêneas. A evaporação da água na superfície do solo e dos corpos d'água resulta numa evaporação potencial cinco vezes maior do que a precipitação (BRAGA *et al.*, 2014). Por isso, a região possui um grande déficit hídrico.

A baixa pluviosidade e a alta taxa de evaporação potencial levam escassez hídrica e vulnerabilidade às populações humanas que ali habitam. Outro fator determinante da vulnerabilidade são as variações interanuais da precipitação pluviométrica quando as chuvas esperadas deixam de ocorrer e os períodos de estiagem se alongam em anos consecutivos, acarretando a seca. (BRAGA *et al.*, 2016, p. 13).

A paisagem é formada por plantas com poucas ou nenhuma folha e troncos de árvores de aspecto esbranquiçados e secos. A diversidade observada em sua paisagem é tão grande que permite observar diferenças no ecossistema a partir da pluviometria, fertilidade do solo e relevo.

As plantas da Caatinga são adaptadas às condições do clima semiárido, que apresenta solos rasos, altas temperaturas e chuvas irregulares. As plantas da Caatinga fornecem produtos para os mais variados fins: alimentação (umbu, maracujá-do-mato), fibras (carnaúba, caroá), móveis (jatobá, catanduva, pau-branco), produtos medicinais (aroeira, angico, mandacaru, algumas herbáceas), forragem para animais (feijão-bravo, faveleira, catingueira), alimento para abelhas (marmeleiro), entre outros.

O Bioma Caatinga é um dos mais desvalorizados, refletindo a necessidade de conhece-lo e trazer outros olhares em relação a esse Bioma (LEAL, TABARELLI e SILVA, 2003; GIULIETTI *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004).

Ainda em termos de caracterização, o Bioma Caatinga é encontrado nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais (BRASIL, 2012). Ocupa uma área de aproximadamente 18% do território brasileiro e abriga uma quantidade considerável de pessoas, tão considerável ao ponto de ser uma das regiões mais populosas do Brasil. Embora esteja inserido em uma região ampla, cerca de 80% da Caatinga foram devastados (MACHADO; ABILIO, 2016), como podemos observar na Figura 2:

Figura 2 - Localização da Caatinga

Fonte: Retirado do site EscolaKids UOL

Segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA – o referido Bioma abriga as seguintes espécies, relacionadas no quadro abaixo:

Tabela 1 - Relação entre quantidade e espécie de seres vivos na Caatinga

Grupo	Número de espécies	Número de espécies endêmicas
Flora (árvores, arbustos, herbáceas)	5.344	744
Aves	510	15
Peixes	240	109-135
Herpetofauna (Lagartixas, cobras, sapos...)	172	24
Mamíferos (tamanduás, morcegos, veados, preás, raposas)	156	12

Fonte: Retirado do Site do Ministério do Meio Ambiente (2019)

Ainda segundo o MMA, a Caatinga apresenta um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, um manejo sustentável e desenvolvimento de pesquisa e exploração da biodiversidade, que se bem coordenado e direcionado pode ser decisivo para o desenvolvimento da região e, quiçá, do país. O MMA enumera essas possibilidades a partir do desenvolvimento de atividades econômicas, voltadas para fins agropastoris e industriais, sem contar os ramos farmacêuticos, de cosméticos, químicos e de alimentos.

Falar sobre a Caatinga, inicialmente, requer se despir de alguns preconceitos, principalmente os relacionados aos aspectos da pobreza paisagística e da biodiversidade (LEAL; TABARELLI; SILVA, 2003), ou seja, esquecer os preconceitos e abrir o olhar para a riqueza da chamada “mata branca”.

Primeiramente, é necessário deixar o mais nítido possível os conceitos de “Bioma” e de “Caatinga” para o desenvolvimento mais claro dos caminhos dessa pesquisa. Os conceitos desses termos podem causar confusão ao leitor, destacado por Coutinho (2006) ao afirmar que devemos pensar sobre a necessidade de um paradigma cartesiano na conceituação desses termos.

A priori, termo bioma (do grego Bio = vida + Oma = grupo ou massa), referia-se ao conjunto de vegetação e fauna associada. Como referenciado a priori por Clements (1949), possível criador do termo, que o definiu como: “uma comunidade de plantas e animais, geralmente da categoria de uma formação biótica em comunidade”. A partir da análise de Clements, outros autores buscaram delimitar as definições do conceito do termo Bioma (WHITTAKER, 1971; CLAPHAM, 1973; DAJOZ, 1973; ALLEN; HOEKSTRA, 1992; COLINVAUX, 1993). Coutinho (2006), chegou a uma conclusão pertinente no que se refere o termo “bioma”:

Considera-se uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria. (COUTINHO, 2006, p. 18).

Uma vasta revisão bibliográfica feita por Coutinho (2006) sobre este tema, aponta que o termo bioma adicionou a fauna à uniformidade fitofisionômica e climática, características desta unidade biológica. Várias modificações conceituais foram apresentadas ao longo do tempo, acrescentando outros fatores ambientais ao conceito original, como o de solo, por exemplo.

Walter (1986) propôs uma conceituação que considera o bioma como uma área do espaço geográfico, com dimensões até superiores a um milhão de quilômetros quadrados, representada por um tipo uniforme de ambiente identificado e classificado de acordo com o macroclima, a fitofisionomia, o solo e a altitude, Coutinho (2006) insere nesta definição a recorrência de fogo natural. Segundo Odum (1998), o bioma é a interação entre o clima, a

biota e o substrato regional, que formam uma unidade facilmente reconhecível, cuja vegetação clímax é uniforme. Melos e Rocha (2016) entendem que o “bioma” é recontextualizado didaticamente para apreensão e classificação das características da paisagem”, ou seja, do estudo de aspectos físicos e bióticos que cercam esse tema.

Seguindo as análises conceituais, o termo “Caatinga”, de origem indígena, referente a língua do povo tupi, significa “Mata-Branca” (CORTEZ-ALMEIDA, 2007) e conceituado como:

O conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contínuos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudança, resultando em uma diversidade biológica própria. (IBGE, 1993, p. 8).

Tal conjunto advém da subdivisão criada após a delimitação do conceito de Bioma. Coutinho (2006) deixa claro em seus estudos que a Caatinga é um bioma de Savana, com temperaturas elevadas e grande transpiração de umidade, o que torna o ambiente seco, com níveis de pluviosidade mais baixos que outros biomas. Ela é caracterizada como [...] floresta de porte baixo, composta por árvores e arbustos que geralmente apresentam espinhos e microfilia, além de plantas suculentas e de um estrato herbáceo efêmero. (SILVA *et al*, 2013, p. 32).

Cortez-Almeida *et al.* (2007) consideram que a Caatinga é formada por regiões naturais chamadas de: Sertão Seridó, Curimatau, Caatinga e Carrasco. As diferenças entre essas regiões são dadas a partir do volume e da variabilidade das chuvas, bem como o aproveitamento dos solos (fertilidade/ infertilidade), tipos de rochas e relevo.

Com relação ao solo, a Caatinga possui como resultado um material pedregoso e raso originado da decomposição da rocha-mãe, também possui afloramentos de rochas maciças que atuam como meio desértico e como lugar exclusivo onde apenas as plantas suculentas, ou seja, aquelas que detém a água em suas folhas e caules são encontradas (PRADO, 2003). Nas Figuras 3 e 4 destacamos ainda o processo de desertificação dos solos, provavelmente originário do uso inadequado e intensivo do mesmo, comum de se observar em áreas de latifúndios na região:

Figura 3 - Avanço do processo de desertificação



Fonte: Retirado do site EscolaKids UOL

Figura 4 - Vegetação característica da Caatinga



Fonte: Retirado do site EscolaKids UOL

Prado (2003) ainda comenta que a Caatinga possui características extremas dentro dos parâmetros meteorológicos, apresentando alta radiação solar, baixa nebulosidade, baixa umidade relativa do ar, elevada evapotranspiração elevada e precipitações irregulares que ocorrem num período curto do ano que giram em torno de 500mm. Além disso, destaca-se a ocorrência de secas estacionais e periódicas e temperatura média anual que varia entre 22 e 32 graus Celsius e uma luminosidade elevada, ficando numa média de 2800 horas de luz solar por ano.

O principal rio que percorre a região da Caatinga é o Rio São Francisco, que nasce na Serra da Canastra e percorre estados do Nordeste até desembocar no Oceano Atlântico (CORTEZ-ALMEIDA *et al.*, 2007). Com relação à fauna e à flora, estão catalogadas 2.240

espécies de vegetais e animais, segundo informações publicadas no site da Associação Caatinga, que atua em prol da preservação do bioma. Dessas, 481 são endêmicas – ou seja, só existem na região (AVANCINI; TEGA, 2013).

As espécies de animais que vivem na Caatinga apresentam comportamentos interessantes no que se refere a adaptação do ambiente, por exemplo, algumas espécies de peixes das ordens Siluriformes e Characiformes conseguem adiar sua reprodução e a formação de seus ovos quando necessitam da água. Ainda se pode observar o comportamento de formigas que atuam como dispersoras de sementes, que ajudam na germinação ao comerem a polpa dos frutos e deixar as sementes limpas (CORTEZ-ALMEIDA *et al.*, 2007).

A composição vegetal da Caatinga é representada por cerca de 5000 espécies, com um número expressivo de espécies endêmicas (em torno de 380) (SIQUEIRA FILHO, 2012).

Segundo Drumond *et al.* (2000), a flora da caatinga possui uma grande importância forrageira (angico, catingueira), medicinal (Velame, Juazeiro), frutífera (umbu, mangaba) e madeireiro (aroeira), contudo é utilizada de forma extrativista apenas. Cortes-Almeida *et al.* (2007) destacam outras espécies da flora da Caatinga com potencial econômico importante:

- Facheiro (*Pilosocereus pachycladus*): Seus espinhos e ramos são queimados e utilizados para elaboração de rações para bovinos, sua madeira branca é utilizada na carpintaria e suas raízes são utilizadas para a produção de colheres de pau.
- Mandacaru (*Cereus jamacaru*): Produção de tabuas de até 30m de comprimento.
- Faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus*): Os frutos servem como forrageira para bovinos, caprinos, ovinos e suínos. Suas sementes são fonte de alimento e sua madeira utilizada na carpintaria.

Além do mais, cerca de 43 espécies nativas apresentam enorme potencial ornamental, colaborando para um crescimento vertiginoso no que diz respeito à decoração e composição de paisagens Cavalcante *et al.* (2017).

2.4.1 Aspectos Políticos do Bioma Caatinga: a conservação do patrimônio ambiental do nordeste brasileiro

*“Caatinga Bravia
Que o tempo e a vida desavia
Impávida de decadente e ousada teimosia
Que não morre pela falta d’água fria
E nem se entrega ao sol ardente do meio dia”.*
(Zeffi Joy)

Entendemos que a natureza é indispensável na base da composição da economia atualmente, contudo, salientamos a necessidade de um desenvolvimento sustentável que tenha como pressuposto preservar um ambiente e tudo aquilo que o compõe. Maciel (2009) deixa claro que:

Sem a matéria vinda de recursos naturais, nada poderia ser produzido. Descobrir meios para se perceber a ideia geral de um desenvolvimento que seja sustentável é um grande desafio. [...] E também que ele não pode se limitar apenas a visão tradicional de estoque e fluxo de recursos naturais e de capitais. (MACIEL, 2009, p. 24).

No que tange o potencial sustentável do Bioma Caatinga (DRUMOND *et al.* 2000), esta enfrenta problemas com relação à exploração madeireira para a produção de lenha e carvão, tendo como finalidade suprir indústrias que existem na área (gesso, cerâmicas, olarias). Para Maia *et al.* (2017) o bioma é, talvez, o menos estudado em relação à flora e à fauna e um dos que têm mais sofrido degradação nos últimos 400 anos devido ao uso desordenado e predatório de suas riquezas.

Vale salientar que, por vezes, o desgaste predatório ocorre de forma inocente por parte das pessoas que vivem neste ambiente, uma vez que estas necessitam retirar algum tipo de renda para sobreviver, encontrando como única forma a retirada da matéria prima existente na região. Por estes motivos, o bioma termina sendo o terceiro mais degradado do Brasil, com cerca de 51% de sua área alterada pela ação do ser humano (ALVAREZ; OLIVEIRA, 2013).

O Departamento de Conservação da Biodiversidade, do MMA, trabalha com a promoção a criação e implementação de áreas protegidas (unidades de conservação e corredores, principalmente) e em nível de conservação de espécies, promovendo a conservação de espécies ameaçadas de extinção, o uso sustentável das espécies com potencial de uso e o controle de espécies invasoras.

No que tange as Unidades de Conservação (UC’s) federais, em 2009 foi criado o Monumento Natural do Rio São Francisco, com 27 mil hectares, território que passa pelos

estados de Alagoas, Bahia e Sergipe. Em 2010, o Parque Nacional das Confusões, no Piauí foi ampliado em 300 mil hectares, passando a ter 823.435,7 hectares. Em 2012 foi criado o Parque Nacional da Furna Feia, nos Municípios de Baraúna e Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, com 8.494 hectares.

Paralelamente ao trabalho para a criação de UCs federais, algumas parcerias são desenvolvidas entre o MMA e os estados, desde 2009, para a criação de unidades de conservação estaduais resultando criação do Parque Estadual da Mata da Pimenteira, em Serra Talhada-PE e da Estação Ecológica Serra da Canoa, em Floresta-PE, com cerca de 8 mil hectares. Além disso, houve a destinação de recursos estaduais para criação de unidades no Ceará, na região de Santa Quitéria e Canindé.

Na prática, apenas 7,12% da área da Caatinga está realmente sob proteção ambiental e, desse quantitativo, apenas 14% são protegidas integralmente (HAUFF, 2008; MMA, 2018). Silva *et al.* (2013) comentam que:

A área protegida é ainda menor, pois a maioria das unidades brasileiras não cumpre os objetivos propostos no plano de manejo pelos gestores e, ainda, sofre com graves ameaças como caça, queimadas, desmatamento, pastoreio e presença de espécies exóticas invasoras. (SILVA *et al.*, 2013, p. 5).

Esses perigos citados trazem como resultado um crescimento na mudança do ambiente e por consequência a perda gradativa da diversidade do Bioma, perdendo ainda todo o valor histórico e cultural do local, que é palco de inúmeras histórias e inter-relações. Dentro desses aspectos encontramos, por exemplo, as unidades de conservação da Caatinga que colaboram na preservação funcionando como um corredor ecológico (SILVA *et al.*, 2013). Maciel (2009), a partir da leitura de Silva, Tabarelli e Fonseca (2004), identificam os locais de conservação da Caatinga da seguinte forma:

Foram identificadas quatro sub-regiões para a conservação da Caatinga concernente aos fatores físicos: A primeira corresponde às margens do Rio São Francisco, em que houve a extração de madeira para alimentar caldeiras dos navios a vapor que faziam o transporte fluvial nessa região. A segunda corresponde às áreas de aquíferos subterrâneos em áreas sedimentares que são usados para o consumo humano e para a irrigação. A terceira corresponde aos locais de extração de minério. A quarta são as áreas sujeitas a processos de desertificação que se devem principalmente a exploração da vegetação nativa. (FONSECA; TABARELLI, 2004, p. 23).

Estudos têm desafiado a crença de que a Caatinga é resultado de modificações de outras formações vegetais demonstrando a importância deste bioma para a conservação da biodiversidade brasileira. Giulietti *et al.* (2009) discutem que sua variedade de tipos

vegetacionais ainda será remanescente devido ao número de adaptações pelas quais passam para sobreviver, mesmo que a Caatinga seja alterada drasticamente.

A ação do ser humano ainda leva a vários outros problemas no ambiente, tais como a salinização dos solos devido ao desmatamento e culturas de irrigação da agricultura, o que aumenta o processo de desertificação e modificações no comportamento dos animais, mudanças na vegetação devido a construção de estradas (CASTELLETTI *et al.*, 2003).

Contudo devemos levar em consideração que a maioria das pessoas que vivem na Caatinga vivem do que o bioma oferece e mantém um forte vínculo histórico e cultural com o local. Porém, o uso incorreto do solo e a retirada excessiva de frutos da Caatinga podem resultar em um processo de desertificação.

Partindo do exposto, podemos refletir na frase “O Nordeste não é uma região-problema”, mas sim quem o habita, que erradamente planeja e insiste em ignorar as limitações ecológicas dos seus recursos” (VASCONCELOS, 1982, p. 22) que nos faz crer que os problemas ambientais e sustentáveis existentes no Bioma Caatinga vão muito além que apenas a interação humana de forma ecológica, mas que existe um emaranhado de atribuições para que haja a sensibilização e o respeito ao ambiente.

De acordo com dados do Instituto de Conservação da Biodiversidade Chico Mendes (ICMBio), que publicou em janeiro a mais recente edição do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção 2018, a Caatinga abriga ao todo 182 animais ameaçados. Desses, 46 existem apenas nesse bioma. Um deles é a arara-azul-de-lear, que é alvo de ações de preservação no Raso da Catarina e está sendo reinserida na natureza no Boqueirão da Onça, na Bahia.

A arara-azul-de-lear se tornou símbolo da biodiversidade do sertão junto com felinos como a onça-parda e a onça-pintada. As onças quase desapareceram do semiárido nos últimos anos, principalmente por causa da expansão de atividades agropecuárias que, segundo pesquisadores, já devastaram mais de 50% da vegetação nativa.

Para Tabarelli e Silva (2003), a conservação da biodiversidade do Bioma Caatinga se faz necessário a partir da identificação de áreas e ações que priorizem o ambiente, sendo que a partir de seus estudos encontraram um número de áreas conhecidas muito baixas com relação a todo o espaço que a Caatinga ocupa, levantando a pauta urgente que priorize a necessidade de programas para o inventário biológico da Caatinga. Tal identificação resultou uma quantidade de recomendações de conservação do ambiente, uso sustentável de recursos

naturais e políticas públicas para a Caatinga. Suas peculiaridades e adaptações são de importante valia para a composição da beleza singular que apenas o Bioma Caatinga exhibe.

Com relação à conservação realizada por parte dos gestores nacionais, a Caatinga recebeu, até 2012, de acordo com Brasil (2012), 28 projetos aprovados e financiados pelo Governo Federal dentro da temática da Caatinga, que objetivam a diminuição da desertificação e proteção de áreas contra o desgaste humano, porém podemos observar que nada adianta a criação de tantos projetos se a prática de exploração continua acentuada, se não existe uma educação ambiental que colabore para a melhor relação entre o processo de crescimento no local.

2.4.2 A Cultura da Caatinga: as várias faces de uma mesma arte

*“Espero a chuva cair de novo
Pra mim voltar ai pro meu Sertão”
(Luiz Gonzaga)*

No que tange o Bioma Caatinga, inúmeros escritos literários retratam as relações entre o ser humano e esse ambiente. A literatura regionalista, que retrata a Caatinga, surgiu a partir do Pré-modernismo numa época em que houve o crescimento com as diferenças entre o Norte e o Sul brasileiro, durante a caracterização do mulato, do negro e do sertanejo na literatura (NEKORANCOVÁ, 2010). Silva e Melo (2014) destacam a aceitação passiva do povo ao crer que o que vivem é um tipo de sina ou fardo religioso.

Cunha (1902) ao retratar o sertanejo em seu livro *Os Sertões*, apresenta um ser humano que perante a sociedade da época deveria ser civilizado. Cunha define o sertanejo como:

Antes de tudo, um forte. Não tem o raquitismo exaustivo dos mestiços neurastênicos do litoral. A sua aparência, entretanto, ao primeiro lance de vista, revela o contrário. Falta-lhe a plástica impecável, o desempenho, a estrutura corretíssima das organizações atléticas. É desgracioso, desengonçado, torto. Hércules-Quasímodo, reflete no aspecto a fealdade típica dos fracos [...]. (CUNHA, 1902, p. 13).

Tal descrição traz a ideia de que o sertanejo possui força, mas não possui a plástica esperada dos “mais fortes”, mas sem conteúdo se comparado a quem vive no litoral, tornando-se uma figura padrão do nordestino. Nekorancová (2010) comenta que o livro remonta a visão de que o sertanejo é considerado como um ser bárbaro que necessita ser civilizado.

Anos depois, no livro *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos, mostra uma visão mais crítica, levando em consideração um olhar interiorano, retratando a realidade do local e todas as dificuldades enfrentadas pelas pessoas que vivem na região, trazendo um olhar psíquico com relação à força em superar os problemas enfrentados.

Silva e Melo (2014) analisam imagens e comentam que estas retratam uma percepção ainda mais clara da Caatinga como um local de miséria e sem mudanças significativas na região e nas pessoas envolvidas e apresenta a simplicidade de demonstrar em forma de música da força e resistência do povo que vive na Caatinga.

O fato da Caatinga se apresentar em tantas músicas regionais do Nordeste se dá pelo fato de que, historicamente, o local está limitado a um ambiente rural somado ao pensamento de que esta região é sempre castigada pelas forças da natureza. O arquivo “O Bioma Caatinga representado na Cultura Popular Nordestina” (ALBUQUERQUE, 2001) apresenta, ao falar de um só cantor, 34 músicas de Gonzagão, cantor bastante conhecido no Nordeste. Tais versos buscam analisar a sabedoria popular ao conhecimento científico sobre o local.

Entre tantos versos que resultaram num misto de poesia e socorro, os cantores abordam o efeito da seca sobre as pessoas que vivem no local, como exemplificado nos seguintes versos: “... Se não vier do céu, chuva que nos acuda, macambira morre, xique-xique seca, juriti se muda...” (Meu Cariri - Rosil Cavalcanti); “Quando a lama virou pedra e mandacaru secou; quando ribaçã de sede bateu asas e voou...” (Paraíba - H. Teixeira/L. Gonzaga).

Os versos ainda remetem à ideia do romantismo do caboclo, do seu cuidado com os aspectos ecológicos e termina com um questionamento sobre como viver na Caatinga: “... Quem é rico anda em burrico, quem é pobre anda a pé. Mas o pobre vê na estrada, o orvalho beijando a flor, vê de perto o galo-de-campina, que quando canta muda de cor. Vai moiando os pés no riacho que água afresca Nosso Senhor. Vai oiando coisa a grané, coisa qui pra mode ver, um cristão tem que andar a pé.” (Estrada de Canindé. H. Teixeira), reafirmando, mais uma vez, que apenas aquele que se dispõe a conhecer realmente a Caatinga, é aquele que realmente a conhece.

Com relação à culinária, a Caatinga não deixa de aparecer, inspirando talentosos chefes gastronômicos. Os chefes do Sertão transformam plantas nativas do bioma em deliciosos pratos que ganharam, em 2018, um festival próprio, intitulado “Festival Gastrotinga”, que se objetivou levar para a Zona Urbana de Pernambuco os pratos somados a palestras relacionadas a cultura da Caatinga.

2.4.3 Caatinga e Educação

A importância de se promover uma reflexão acerca das questões socioambientais de forma articulada sobre o Bioma Caatinga se faz necessária frente a atual forma de reconhecer o ato do saber. Portanto, passamos a olhar para a formação de professores e do currículo, de modo a realizar uma análise dos motivos que levam a educação ambiental não ser articulado ao contexto dos estudantes. Visto que, as práticas educacionais devem contemplar valores políticos éticos e morais (LEONARDI, 2001).

A Caatinga, objeto de estudo desta pesquisa, está inserida no campo de Educação Ambiental, é observada nos ambientes de ensino, como recomenda os parâmetros listados na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). O conteúdo está presente nas unidades temáticas nos anos iniciais da escola, quando do estudo dos seres vivos e de suas relações e, sua complexificação é esperada ao longo dos anos finais do ensino fundamental. A contextualização desses aspectos macro e microscópicos se dá no ensino médio quando são levados em consideração aspectos sociais, históricos e culturais da ciência, incluindo exemplos a partir de fatos cotidianos (BRASIL, 2017).

No Ensino Superior, o termo “Bioma” aparece emerso no plano curricular de licenciatura nas disciplinas relacionadas à grande área da Ecologia sendo tema transversal em disciplinas da área da Botânica, não sendo relacionada a outras áreas da Biologia, como a área de Saúde, por exemplo, levando os alunos a não discutirem em sua totalidade a complexidade de aspectos que possam permeá-los, favorecendo uma visão sistêmica e crítica.

2.5 O Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE) contribuições do Modelo para as articulações de conceitos no ensino de Biologia

O Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE), foi elaborado a partir das pesquisas que compuseram a tese de doutorado de Brayner-Lopes (2015, p. 22) que teve por objetivo analisar uma proposta de formação de serviço para docentes universitários, visando propiciar a articulação dos saberes experienciais, do conteúdo e da prática pedagógica dos docentes universitários.

A pesquisadora propôs um modelo teórico-metodológico baseado nos pressupostos de Carvalho (2011) com o Modelo das Múltiplas Perspectivas, cujos princípios são norteados pela TFC (Teoria da Flexibilidade Cognitiva), uma teoria aplicável em qualquer área do conhecimento, elaborada por Spiro e Colaboradores no final dos anos 80, para estudar conhecimentos ditos como níveis avançados (CARVALHO, 2011).

Tal adaptação do MOMUP de Carvalho (2011) foi elaborada para articular, a partir de um olhar paradigmático, conceitos da Biologia, na perspectiva Sistêmico-Complexa, a qual valoriza a reelaboração de articulações das partes para a compreensão do todo (BRAYNER-LOPES, 2015). Sá (2017) expressa que o MOMUP-PE é uma perspectiva que propõe um olhar que valoriza a articulação de partes com relação ao todo, fazendo com que o professor tenha uma ação diferenciada, frente a sala de aula.

Brayner-Lopes (2015), a priori, verificou que o MOMUP possui aberturas que não contemplam determinados conceitos Biológicos, o que possibilitou o surgimento do MOMUP-PE, modelo teórico-metodológico adaptado para atender a conceitos relacionados ao ramo da Biologia, em uma perspectiva Sistêmico-Complexa, partindo de uma desconstrução orientada e reflexiva dos fatos, de uma reconstrução articulada e paradigmática do saber permeadas pelas travessias temáticas.

Brayner-Lopes salienta a intensa autonomia dos docentes e discentes, o que confere aos pressupostos teóricos uma maior flexibilidade na construção dos arranjos mentais (MACÊDO, 2014; BRAYNER-LOPES, 2015) proporcionando a articulação de saberes experienciais. Diante do exposto, as fases de desconstrução e reconstrução foram norteadas em uma nova perspectiva.

A desconstrução agora é norteadada por temas relevantes a partir de reflexões Sistêmico-Complexas e passou a ser chamada de Desconstrução Orientada e Reflexiva. Já a reconstrução,

que salienta articulações dos conceitos em uma perspectiva paradigmática, foi nomeada de Reconstrução Articulada e Paradigmática (BRAYNER-LOPES, 2015).

Brayner-Lopes tomou como alicerce o MOMUP criado por Carvalho (2007) realizando algumas modificações na construção do modelo, dentre tais modificações se pode destacar, a priori, os seguintes pontos apresentados no quadro abaixo:

Tabela 2 – Adaptações teórico-metodológicas do MOMUP para o MOMUP-PE

MOMUP	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	MOMUP-PE
Constitui uma unidade complexa e plurissignificativa que pode ser representado por um filme, capítulo de um livro e, principalmente, por acontecimentos concretos do mundo real.	Caso	Constitui uma unidade complexa representada por acontecimentos concretos do mundo real, que pode ser contextualizado por um filme, capítulo de um livro, tirinhas, vídeos, imagens, dentre outros suportes e manifestações textuais.
São segmentos sequenciais de um Caso, auxiliando para que seja possível aproveitar o máximo dos aspectos importantes do Caso em análise.	Minicaso	São concatenações completas e interdependentes de um caso que auxiliam no reconhecimento e no aprofundamento de aspectos importantes de sua análise.
As Perspectivas apresentam o conhecimento considerado relevante para interpretar de forma mais concreta os Minicasos, para uma compreensão aprofundada do Caso.	Tema/Perspectivas	Conjunto de conceitos relacionados para interpretar o Caso.
Explica como as Perspectivas/Temas gerais se aplicam a cada Minicaso. Deve ser redigido a partir de cada um dos Perspectivas/Temas propostos.	Comentário Temático	Organização paradigmática de conteúdos, em forma de afirmação, negação ou interrogação, que visam a explicitar o Tema e que podem se materializar em textos verbais e não-verbais.
Conexões que devem ser estabelecidas ao longo dos fragmentos dos Casos decompostos. Utilização de fórum para colocar questões.	Travessia Temática	Conexões individuais baseadas em crenças e saberes que orientam/embasam a perspectiva de relações e a organização paradigmática de conteúdos. Conexões em grupo

Fonte: Brayner-Lopes (2015)

A análise mais atual do Modelo das Múltiplas Perspectivas de Pernambuco (MOMUP-PE) foi realizada por Sá, em 2017, que objetivou:

Investigar se as etapas do Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MOMUP-PE), aplicadas na turma de Ensino Superior, na disciplina de Bioquímica dos Sistemas, apresentam os componentes facilitadores do processo cognitivo, necessários para a internalização e materialização de conceitos complexos e abstratos, assim, constituindo a base orientadora necessária para a apropriação do objeto de assimilação. (SÁ, 2017. p. 23).

Sá (2017) dialoga em seu texto que tal modelo teórico-metodológico deve ser cogitado e posto em prática a partir de uma elaboração conjunta entre o professor e o aluno resultando em uma atividade que desencadeia ações de internalização de uma atividade, ou melhor, uma aprendizagem significativa que prioriza o pensamento realizado no momento que é debatido, gerando novos caminhos e aguçando o inesperado, excluindo o modelo que dita que um só caminho deve ser seguido para dar certo, frisando que o erro não é sinônimo de que não houve a realização de uma determinada construção, mas uma nova visão, possibilitando a flexibilidade da materialidade do fenômeno estudado.

O MOMUP-PE ainda fornece ferramentas cognitivas e permite a materialização realizada a partir das desconstruções e reconstruções que acontecem cognitivamente e se materializam nas discussões e interpretações de temas ligados ao caso, auxiliando na percepção do conteúdo integrado, distanciando-se de conceitos fragmentados. Assim, Sá (2017) denota que o modelo constitui uma Base de Orientação da Ação Específica, uma vez que é alimentado o trabalho em grupo (professor/aluno).

Sá (2017) comenta que a resignificação nada mais é que um conjunto de técnicas, que proporcionam as pessoas perceberem o que existe no mundo de uma forma mais proveitosa, atribuindo um novo significado a acontecimentos a partir de uma mudança de olhar, considerando novos fatores diante de novos significados. Logo, observa-se que a resignificação só existe quando novos conhecimentos são obtidos, é a oportunidade de realizar reelaborações, reconstruções e novas visões que ajudam no avanço conceitual.

2.6 Teoria da Semiologia: a construção do discurso

A Análise do Discurso (AD) é um campo de estudo interdisciplinar que trata do uso da linguagem a partir de seu uso por sujeitos sociais em contextos sócio-históricos específicos, partindo do conteúdo linguístico que busca compreender os efeitos de sentido produzidos pelos sujeitos sócio discursivos nas práticas de linguagem (CHARAUDEAU, 2016).

Patrick Charaudeau, especialista em análise do discurso, entende que a linguagem é um ato tão simbólico para a espécie humana que envolve toda sua vida social, a partir de vários componentes (CHARAUDEAU, 2016). O autor compreende a linguagem como sendo um ato de “empoderamento” próprio da espécie humana, ocorrendo na atividade humana, através de um ato de comunicação (Sá, 2017). A linguagem acontecendo dentro de um cenário, que

envolve a vida social, cuja encenação resulta de vários componentes, onde cada um exige um *savoir-faire*, ou competências discursivas:

- Competência situacional: Local onde acontece o ato de linguagem, este é produzido dentro de uma situação de comunicação, então se faz necessário considerar a finalidade de cada situação e a identidade dos locutores e interlocutores envolvidos nas trocas linguageiras;
- Competência semiolinguística: Organização da encenação do ato de linguagem de acordo com os modos de organização do discurso (enunciativo, descritivo, narrativo e argumentativo), conforme apresentado no quadro 03.
- Competência semântica: está associada à construção do sentido com ajuda de formas verbais, envolve conhecimentos e crenças existentes na sociedade, levando em consideração os dados da situação de comunicação e os mecanismos de encenação (CHARAUDEAU, 2016).

Quadro 1 – Formas de organização do Discurso

MODO DE ORGANIZAÇÃO	FUNÇÃO DE BASE	PRINCÍPIO DE ORGANIZAÇÃO
ENUNCIATIVO	<p>Relação de influência (EU > TU)</p> <p>Ponto de vista do sujeito (EU > ELE)</p> <p>Retomada do que já foi dito (ELE)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posição em relação ao interlocutor • Posição em relação ao mundo • Posição em relação a outros discursos
DESCRITIVO	<p>Identificar e qualificar seres de maneira objetiva/subjectiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organização da construção descritiva (Nomear-Localizar-Qualificar) • Encenação descritiva
NARRATIVO	<p>Construir a sucessão das ações de uma história no tempo, com a finalidade de fazer um relato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organização da lógica narrativa (actantes e processos) • Encenação narrativa
ARGUMENTATIVO	<p>Expor e provar casualidades numa visada racionalizante para influenciar o interlocutor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organização da lógica argumentativa • Encenação argumentativa

Fonte: Charaudeau (2016 p. 75)

Vale salientar que para Charaudeau o caráter interdisciplinar da atividade de análise do discurso se destaca. Ele enfatiza que é a análise da linguagem do ser que vive em sociedade,

portanto produz o seu discurso a partir de diferentes interações realizadas no seu espaço público.

Para o autor, o contexto é o palco onde as relações acontecem, e o ser humano faz parte deste cenário, como sendo a representação que constrói para si e como ele percebe o outro. Dessa forma, a Teoria Semiolinguística interpreta a linguagem como vinculada ao contexto psicossocial no qual se realiza, sendo produto deste contexto; neste processo, encontramos a figura do emissor e receptor.

O objeto de estudo é o fenômeno linguageiro, constituído na dialogicidade entre o que é explícito na sentença de fala ou escrita e o que permanece implícito nesse discurso, mas que, normalmente, representa o sentido de dada situação de comunicação (CHARAUDEAU, 2008). O autor destaca que as dimensões, explícitas e implícitas, do ato de linguagem (explícito e implícito), são indissociáveis:

O explícito caracteriza o testemunho de uma atividade compreendida como sendo estrutural da linguagem – simbolização referencial; O implícito caracteriza o testemunho de uma atividade serial¹ da linguagem – a Significação.

Logo, o foco de interpretação do discurso, explica o Charaudeau (2008, p. 67), está na comunicação representada como sendo um *dispositivo* cujo centro é ocupado pelo sujeito falante (o locutor, ao falar ou escrever), em relação com um outro parceiro (o interlocutor).

Temos, então, que o discurso, segundo Charaudeau (2008), é uma relação entre aquilo que é explícito, ou seja, a fala ou escrita - que caracteriza uma simbolização referencial (Sá, 2017) - e aquilo que fica implícito – significação da linguagem –, mas que dá sentido a uma situação em que existe comunicação. Machado (2006) comenta que o discurso é uma espécie de “jogo” que expressa representações sociolinguísticas, resultando em comunicações entre uma sociedade e os membros que a compõem.

¹ Charaudeau (2016) se refere ao termo “atividade serial da linguagem” como sendo *paráfrases seriais*, frases que evidenciam o sentido explícito, são concomitantes à mesma instância de fala. Permitem remissões constantes a alguma coisa além do que foi dito de forma explícita.

Tabela 3 - Componentes do ato comunicativo

Situação da comunicação	Representação física do ato comunicativo.	O que significar no mundo.
Modos de organização do discurso	Forma de representar a organização da fala do sujeito, resultando em anunciar, descrever ou argumentar algo.	Significação do mundo
A língua	É a estrutura verbal que da forma e sentido a comunicação, geralmente pertencente a um grupo de indivíduos	Materialização do mundo a partir de palavras.
O texto	Sistematização de componentes que geram uma organização do discurso a partir do contexto que o sujeito comunicante se insere.	Resultado do todo que envolve o ato enunciativo.

Fonte: Adaptado de Charaudeau (2016)

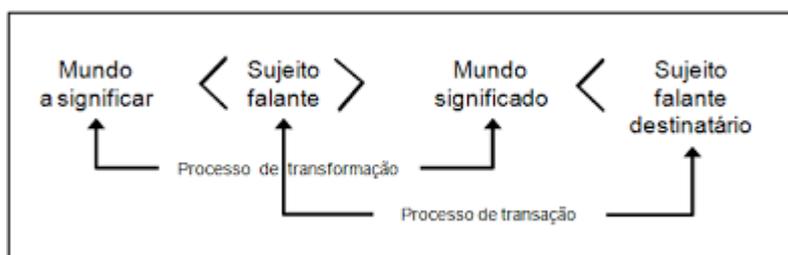
Os componentes que Charaudeau se refere para conceituar a comunicação forma um contexto denominado encenação, que serve para obter a interação da linguagem com os sujeitos (enunciador e interpretante) e o contexto na qual estão inseridos em estreita ligação entre o que é explícito e o que é implícito (CHARAUDEAU, 2016).

2.6.1 O Duplo Processo Semiollingüístico

O autor explica a existência de um processo de semiotização do mundo, ocorrendo de forma dupla:

- transformação de um contexto a significar em um contexto significado sob a ação do sujeito falante;
- processo de transação, por meio do qual o contexto significado se transforma num objeto de troca com outro sujeito – destinatário.

No esquema 1, apresentamos um esquema que explica o processo de semiotização descrito por Charaudeau.

Esquema 1 – Semiotização do mundo

Fonte: Patrick Charaudeau (2016)

Para o autor, os dois processos acontecem considerando procedimentos diferentes, porém complementares. Ele explica que há um processo de subordinação entre momento de transformação e a transação. Sá (2017, p. 105) explica que o sujeito falante constitui o seu projeto de fala, a partir da imagem construída do parceiro tido como destinatário, ou seja, a linguagem é construída a partir daquilo que o ser que é portador da fala observa a partir do diálogo com um outro.

Nas tabelas abaixo, Sá identifica os quatro tipos de operações no processo de transformação e os princípios no processo de transação presentes na Semiologia de Charaudeau, conceituando-as da seguinte forma:

Tabela 4 – Operações no processo de transformação

Identificação	Transformação dos seres do mundo em “identidades nominais”.
Qualificação	Transformação dos seres do mundo em “identidades descritivas”.
Ação	Transformação dos seres do mundo em “identidades narrativas”.
Causação	Os seres do mundo agem ou sofrem a ação em decorrência de motivos (humanos ou não). As transformações no mundo são explicadas a partir de relações de causalidades.

Fonte: Adaptado a partir de Sá (2017)

Tabela 5 – Princípios no processo de transação

Princípio Alteridade	de	Troca entre dois parceiros que devem reconhecer-se como semelhantes e diferentes. Cada parceiro faz parte de um processo recíproco de reconhecimento do outro – condição para que o ato de linguagem seja válido. É fundamento do aspecto contratual do ato comunicativo, significa o reconhecimento e a legitimação dos parceiros entre si.
Princípio Pertinência	de	Implica o reconhecimento por parte dos parceiros no ato de linguagem, dos universos de referências que constituem o objeto da transação linguageira.
Princípio Influência	de	Reação do parceiro no ato de linguagem, provocado pelo sujeito autor do ato. Ou seja, o sujeito interpretante do ato de linguagem é o alvo da influência, embora os parceiros reconheçam os limites ao exercício dessa influência. A finalidade intencional está implícita no ato de linguagem.
Princípio Regulação	de	Possui estreita ligação com o princípio de influência. Faz parte do contexto partilhado do ato de linguagem. Regula a ação dos parceiros diante da troca implícita no ato da linguagem. Configura um espaço de estratégia cujo objetivo é garantir uma intercompreensão mínima a partir de uma captação entre o ser comunicante e o interpretante.

Fonte: adaptado a partir de Sá (2017)

Diante disso, a AD, apresentada numa perspectiva da Teoria Semiociuística (TS), que por sua vez interpreta a linguagem vinculada ao contexto psicossocial na qual se realiza, sendo considerada um produto de um determinado contexto, onde participam um emissor e um receptor (SÁ, 2017). Charaudeau (2008) fala:

[...] Uma análise semiociuística do discurso é semiótica pelo fato de que se interessa por um objeto que só se constitui em uma intertextualidade. Esta última depende dos sujeitos da linguagem, que procuram extrair dela possíveis significantes. [...] O instrumento que utiliza para interrogar esse objeto é construído ao fim de um trabalho de conceituação estrutural dos fatos[...]. Não se pode separar estes dois aspectos. (CHARAUDEAU, 2008, p. 21).

Logo, a TS é uma espécie de aporte que possibilita compreender um discurso, considerando o contexto comunicativo existente em sua linguagem, onde o implícito controla o explícito, assim construindo uma compreensão de significados no momento em que se expressa a linguagem.

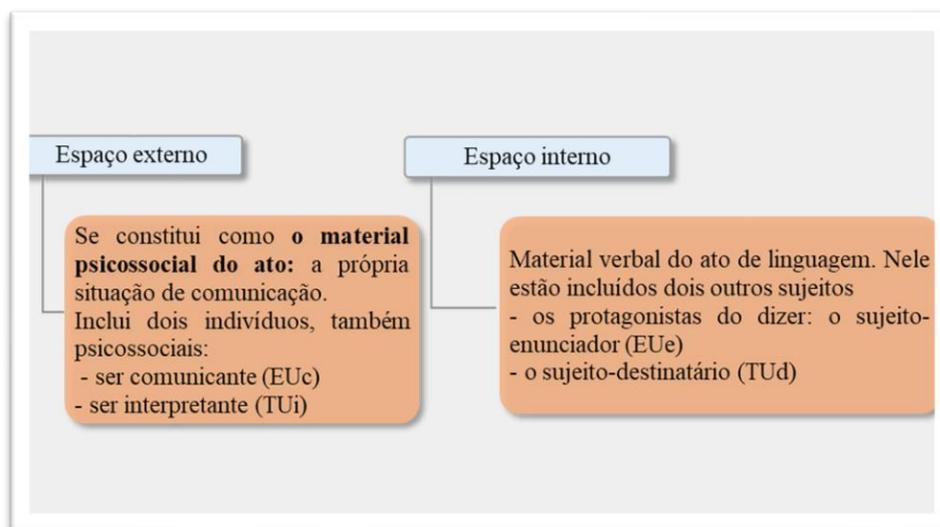
[...] “comunicar” é proceder a uma encenação. Assim como, na encenação teatral, o diretor utiliza o espaço cênico, os cenários, a luz, a sonorização, os comediantes, o texto, para produzir efeitos de sentido visando um público imaginado por ele, o locutor – seja ao falar ou ao escrever – utiliza componentes do dispositivo da comunicação em função dos efeitos que pretende produzir em seu interlocutor. (CHARAUDEU, 2016, p. 42).

No trecho, Charaudeau (2016) caracteriza o fenômeno da comunicação como um tipo de encenação que se configura na interação entre o explícito e o implícito, originando circunstâncias de linguagem específicas que se formam a partir da produção de um enunciado, no qual ele compara a uma representação teatral, logo, conclui que o discurso comunicativo entre os sujeitos depende do contexto em que estes se inserem.

Charaudeau explica ainda que o processo comunicativo não é resultante de um único conhecimento ou intencionalidade, uma vez ser impossível considerar uma única intencionalidade, defende ainda que é preciso apreciar o que diz o ato de linguagem sobre a relação íntima entre emissor e receptor.

Na composição de tal encenação, o autor defende que o ato de linguagem se realiza dentro de um *mise en scène*. Sá (2017) explica a participação de quatro sujeitos nessa encenação, que ocorre em duas esferas distintas: uma externa e outra interna ao próprio ato de linguagem. Assim, a autora apresenta no esquema 2 o ato de linguagem dividido em dois espaços.

Esquema 2 – Ambientes comunicativos



Fonte: Sá (2017)

Nesse sentido, compreende-se que a linguagem está dividida entre uma fala configurada, composta pelos seres da fala, e um circuito externo a fala configurada, onde se inserem os seres sociais (CHARAUDEAU, 2008). Dessa encenação são montadas duas esferas: uma externa (que se constitui como o material psicossocial do ato, onde estão incluídos o EUc e o TUi) e uma interna (Formado pelo material verbal da linguagem, onde estão adicionados ao EUe e o TUD).

Corrêa-Rosado (2014, p. 10) explica que o sujeito comunicante esta responsável pelo processo de produção da linguagem, tendo como resultado a projeção de dois indivíduos, o EUe, que representa o papel da linguagem, com uma imagem de enunciador pelo sujeito da fala, e o TUD que “apresenta uma imagem fabricada e totalmente dominada”, ou seja, o interlocutor fabricado pelo EUe, que é uma representação do TUi. O EUc, possui uma intencionalidade.

No cerne dessa comunicação, Machado (2006) comenta que a linguagem não pode ser compreendida apenas pelo EU que se comunica com o TU, devem ser levados em consideração ainda o contexto enraizado na fala, na qual é possível entender a linguagem. A partir disso, a AD, na perspectiva semiolinguística, deve considerar todas as condições que formam a fala do sujeito.

Em seus textos, Charaudeau apresenta de forma clara o caráter interdisciplinar da AD quando enfatizam que a análise da linguagem é realizada a partir da fala do ser que vive em sociedade, produzindo seu discurso, como resultado de interações dentro de um contexto de percepção de si mesmo e de tudo que percebe do outro.

Portanto, o discurso não pode ser dissociado de suas condições de produção, o que Charaudeau e Maingueneau (2012) definem como contrato comunicativo, que possibilita a comunicação a partir de seu sentido, sendo condição necessária para que os parceiros do ato de linguagem possam se compreender. Charaudeau (2016) afirma ainda que:

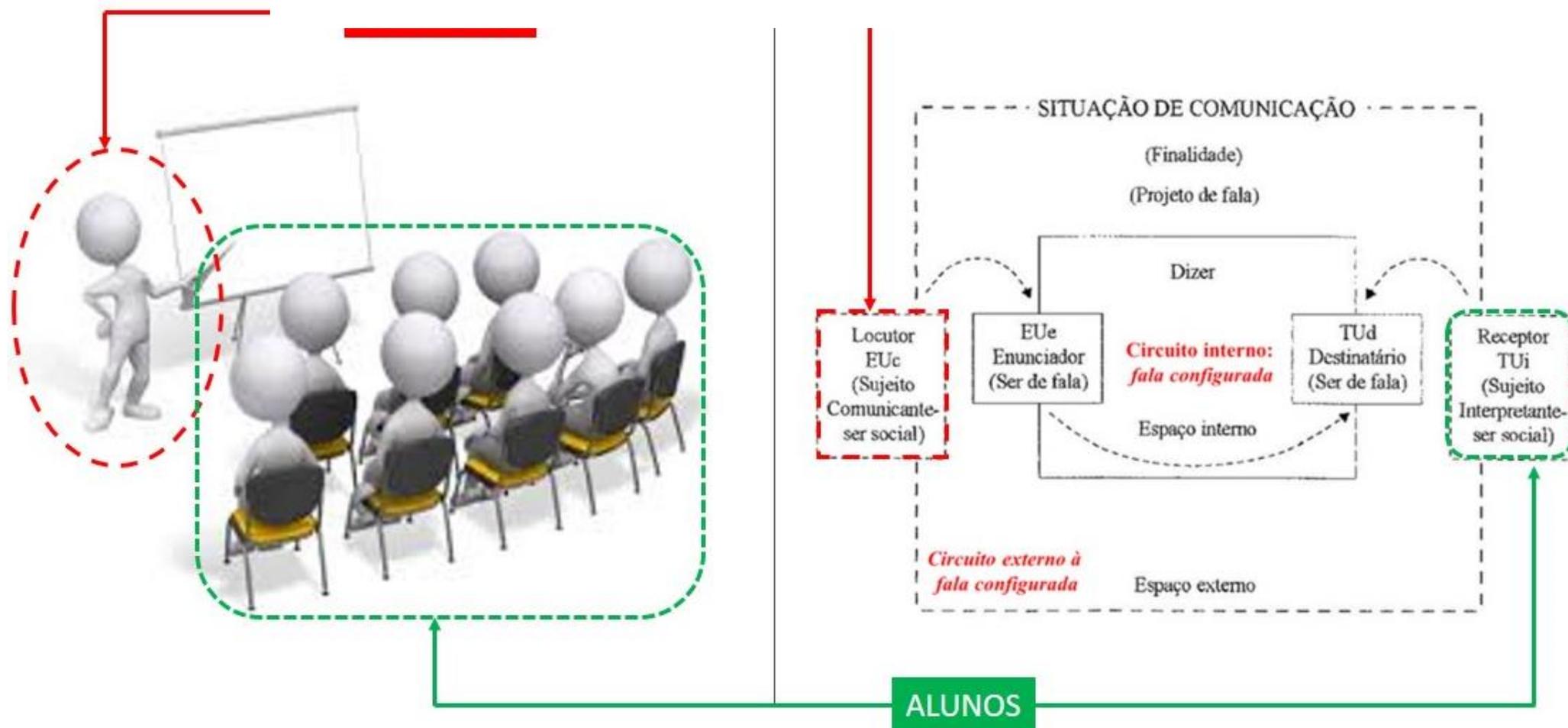
O discurso não deve ser assimilado a expressão verbal da linguagem. A linguagem, mesmo sendo dominante no conjunto das manifestações languageiras, corresponde a um certo código semiolinguístico, isto é, a um conjunto estruturado de signos forais, do mesmo modo, por exemplo, que o código gestual ou o código icônico. (CHARAUDEAU, 2016, p. 24).

Para Sá (2017), “a noção de contrato comunicativo se faz pertinente quando se observa a necessidade de se explicar o processo interativo entre os sujeitos que compõem um cenário comunicativo” (p. 109). Charaudeau (2016) define o contrato de comunicação como:

O ritual sociolinguageiro do qual depende o Implícito codificado e o definimos dizendo que ele é constituído pelo conjunto das restrições que codificam as práticas sociolinguageiras, lembrando que tais restrições resultam das condições de produção e de interpretação do ato de linguagem. (CHARAUDEAU, 2016, p. 60).

Para o autor, o contrato comunicativo fornece regras aos diferentes sujeitos da linguagem. Isso se confirma quando Charaudeau (2009) retrata um processo comunicativo, afirmando que a comunicação abrange três planos, referenciados no esquema abaixo:

Esquema 3 – Exemplificação dos sujeitos da linguagem



Fonte: Elaborada por Carneiro-Leão (2017)

É imprescindível encarar o contrato comunicativo como um fator determinante na constituição da linguagem, possibilitando aos sujeitos se reconhecerem em uma relação de troca de linguagem (CHARAUDEAU, 2016).

Charaudeau (2001) relata que a linguagem é o resultado entre a relação do fazer, que representa uma situação dos protagonistas da enunciação, e o dizer, que pertence a um discurso dos seres de palavra. Esses componentes são complementares e indispensáveis na formação da linguagem.

Em relação aos sujeitos da comunicação, Charaudeau destaca a importância de reconhecer a identidade social e psicológica dos indivíduos que se comunicam, determinadas pelo tipo de situação. A identidade linguageira é atribuída à pessoa comunicante não tendo a mesma natureza da identidade psicossocial. Charaudeau (2016) explica que embora esses dois tipos de identidade se confundam na instância da fala do locutor, se faz necessário identificá-las para que se possa compreender o que está no jogo, durante o ato comunicativo.

Temos, portanto, enquanto identidades comunicantes os parceiros e os protagonistas:

- **Parceiros:** são seres sociais e psicológicos, externos ao ato de linguagem, porém inscritos nele, sendo definidos pelos traços identitários cuja pertinência depende do ato comunicativo. Um desses parceiros é identificado como o *locutor-emissor* que produz o ato de comunicação – sujeito comunicante. O outro, é o *interlocutor-receptor* que recebe o discurso do locutor, interpreta e reage;
- **Protagonistas:** são os seres da fala, internos ao ato de linguagem, sendo definidos por *papéis linguageiros*. Um deles é o *enunciador* que age intervindo ou apagando-se no discurso; o outro é o *destinatário*, a quem o locutor atribui um lugar determinado, no discurso.

3 O DESENHO METODOLÓGICO

*“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,
sem ela tampouco a sociedade muda”*

(Paulo Freire)

Considerando a natureza do problema apresentado neste estudo, que de acordo com Bicudo (2006), busca explicações sobre a realidade pesquisada, possui algumas características que montam a sua identidade nas ciências humanas, dentre as quais destacamos a ênfase na subjetividade e o interesse no processo.

Já Minayo (2012), escreve que na pesquisa qualitativa o verbo principal é compreender, pois é a partir do processo de compreensão que conseguimos entender a singularidade e subjetividade de cada indivíduo. Godoy (2005) defende que tal abordagem analisa minuciosamente o objeto de estudo atrelado a coleta dos dados. A pesquisa é desenvolvida no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato, procurando buscar “padrões, ideias ou hipóteses, em vez de testar ou confirmar uma hipótese” (COLLIS; HUSSEY, 2005, p. 24).

Por fim, essa pesquisa ainda apresenta um caráter descritivo, pois nasce do âmbito educacional que procura incentivar o desenvolvimento autônomo e uma interdependência dos fatores externos no desenvolvimento de determinado conteúdo (FELCHER, FERREIRA e FOLMER, 2017). Em nosso estudo acompanhamos a construção do conceito do Bioma Caatinga, numa perspectiva Sistêmico-Complexa (Brayner-Lopes, 2015), abrigando a pluralidade e diversidade de maneiras de pesquisar (SCHMIDT, 2006).

3.1 Atores da pesquisa

Participaram da coleta dos dados uma turma do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade pública, durante a disciplina de Práticas de Ecologia, ministrada no período noturno, por um semestre, entre os anos de 2018 e 2020.

A escolha da referida turma se deu pelo fato de que ela utiliza pressupostos da Ecologia, campo da Biologia em que o assunto Biomas geralmente é abordado, além de ser uma disciplina que se preocupa com os estudantes e sua futura prática enquanto docentes, no ciclo básico de ensino. Portanto, concluímos que tal disciplina possui características importantes na formação de docentes, ressignificando o ensino, envolvendo os estudantes em múltiplas práticas educacionais no decorrer do curso.

Perante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram sujeitos da pesquisa que compunham a disciplina num período de 5 meses, com duração de 1h e meia cada. Salientamos que, embora o acompanhamento da disciplina tenha sido realizado integralmente, nossas intervenções que se referem ao Bioma Caatinga.

3.2 Instrumentos de coleta de dados

Para análise e coleta de dados dessa pesquisa foram utilizados tanto instrumentos escritos, como as construções feitas pelos atores da pesquisa:

- Diários de campo – foram entregues 11 dos 19 diários individuais;
- Esquemas Conceituais, nos quais 4 estão relacionados aos conceitos prévios e 4 construídos ao final das atividades;
- Audiogravações, filmagens e fotos, além das anotações da pesquisadora resultantes das observações das atividades.

Destacamos que durante as atividades, tivemos uma aula expositiva para iniciar a problematização sobre o Tema Bioma Caatinga e quatro recursos audiovisuais que representaram os aspectos bio-sócio-histórico-cultural que permeiam o tema.

3.3 Etapas metodológicas da pesquisa

Este estudo abrange cinco momentos conforme demonstrado no esquema 4:

Esquema 4 – Etapas metodológicas



Fonte: Compilação da Autora (2020)

3.3.1 Revisão Bibliográfica

Realizamos uma revisão bibliográfica, sobre o tema abordado na pesquisa, nos quais Lima e Mioto (2007) comentam que é um tipo de pesquisa sistematizada a partir de fontes secundárias², procurando ser o mais atual possível no momento da pesquisa e leitura dos temas em discussão. Para que a pesquisadora tivesse um conhecimento cada vez mais articulado sobre o tema que compõe essa pesquisa, a própria fez um aprofundamento teórico envolvendo todas os conceitos relacionados ao tema, bem como suas possíveis articulações para o ensino dele, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior, respeitando todos os níveis de aprendizagem; e que para o momento da análise dos dados, e até mesmo na aplicação da

² Procura determinar o material que de fato interessa, relacionando-o diretamente aos objetivos da pesquisa. Momento de seleção das informações e/ou dados pertinentes e relevantes, quando são identificadas e descartadas as informações. Pode ser encontrado em livros didáticos, artigos científicos, notícias de jornal, vídeos e filmes.

metodologia aplicando o MOMUP-PE, fosse possível mediar de uma forma confortável as experiências vividas pelos discentes.

Sá (2017) menciona que é importante estudar o fenômeno em sua totalidade, compreendendo como ele se articula na sua materialização. Durante a problematização algumas categorias de análise emergiram, envolvendo não só o campo conceitual, mas também as mudanças paradigmáticas no campo das Ciências.

3.3.2 Intervenção

Após a seleção da disciplina e, por consequência, dos fatores sociais para os envolvidos no estudo, foram propostos encontros para o desenvolvimento da metodologia com a professora da turma. Leva-se em consideração que a pesquisadora acompanhou a turma durante todo o semestre presencialmente.

Com o aval e a colaboração da professora responsável pela disciplina, foi marcado o primeiro encontro com a turma, onde a proposta de pesquisa foi apresentada para os estudantes, assim como a apresentação e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) por todos os envolvidos. Este documento contém todas as etapas da pesquisa, bem como demais atribuições do pesquisador durante o processo, como por exemplo, resguardar a identidade dos participantes.

3.4 Plano de ação pedagógica específico para o estudo do Bioma Caatinga a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas- Pernambuco (MOMUP-PE)

Nesta etapa foram trabalhados os pressupostos teóricos-metodológicos do MOMUP-PE, direcionados para a elaboração do plano de ação pedagógica, que contemple o estudo proposto. Este plano orientou a Atividade³ envolvendo a construção do conceito Bioma Caatinga durante as aulas previstas para o estudo, partindo de vários contextos que caracterizam o conceito. O principal objetivo foi a compreensão do Bioma Caatinga e suas relações, numa perspectiva Sistêmico-Complexa.

O plano foi desenvolvido promovendo no decorrer de todas as atividades propostas a orientação necessária no processo de internalização e materialização da ação. Cabe apresentar dois processos previstos no MOMUP-PE capazes de auxiliar na mediação dos conceitos estudados:

1. Desconstrução orientada e reflexiva, partindo do caso e mini casos;
2. Reconstrução articulada e paradigmática, proporcionando a ressignificação do conceito.

O quadro abaixo resume as etapas referentes ao plano de ação pedagógica planejada. Vale frisar que cada ação mencionada no plano interage entre si, não havendo assim uma sequência delimitada.

³ A teoria da Atividade teve como seu principal teórico na escola soviética Alexei N. Leontiev, porém faz parte dos trabalhos de Vigotsky, Luria, Galperin, Davidov, etc. Para o teórico a atividade enquanto processo significa a mediação entre o ser humano e a realidade a ser transformada. (Núñez, 2009). Defende ainda que a consciência se desenvolve a partir da união entre o sujeito e a realidade através da atividade.

Tabela 6 – Plano de ação pedagógica específico para o estudo do Bioma Caatinga a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas-PE (MOMUP-PE)

<p>Orientar a ação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientação para os processos cognitivos: mediação simbólica; internalização e materialização a partir da desconstrução orientada e reflexiva e reconstrução articulada e paradigmática (acontecendo ao longo do estudo); • Formação de 4 (quatro) grupos de estudo para discussões e elaborações dos esquemas conceituais ao fim de cada problematização. 	
<p>O Caso – As visões da Caatinga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo de um contexto socioambiental (Caatinga) destacando os aspectos político, econômico, social, e ambiental numa perspectiva Sistêmico-Complexa; • Possibilita a interconexão existente entre micro e o macroscópico, além de permitir alargar o horizonte chegando a compressão de que os sistemas são totalidades integradas, associando os aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais. 	
<p>MINI CASO 1:</p> <p>O Bioma Caatinga: Desafios e perspectivas na construção de uma consciência ecológica e sistêmica.</p>	<p>1- Problematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Discussão sobre as características ambientais, que possibilitam individualizar o ambiente, identificando os biomas; ✓ Leitura em grupos: texto "Caatinga do futuro" - diário de Pernambuco (escrito em 29/05/2019 – Anexo 1).
	<p>1ª Desconstrução orientada e reflexiva e Reconstrução articulada e paradigmática: (sistematização primária)⁴:</p> <p>Debate nos grupos sobre o Tema abordado no texto de jornal com questões para orientar no debate, junto a reelaboração dos conceitos que permeiam o estudo do Bioma Caatinga:</p> <p>Questão Norteadora</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quais relações são enxergadas durante o debate e no texto proposto? (Com isso pretende-se mediar simbolicamente os processos cognitivos durante a leitura) <p>Construções dos discentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboração de um esquema conceitual, em grupos, contendo as questões levantadas no debate geral e na leitura do texto de jornal. ▪ Apresentação e discussão dos esquemas conceituais (prévios) elaborados ao fim do debate coletivo e grupal.

⁴ A primeira reelaboração numa perspectiva Sistêmico-Complexa

<p>MINI CASO 2: Do Pensamento Ego-Sistêmico⁵ ao Pensamento Eco-Sistêmico-Complexo⁶</p>	<p>1. Problematização:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Caracterização do ambiente da Caatinga; a partir de mídias visuais. ✓ Análise de 4 vídeos que envolvem os aspectos ecológicos, econômicos, políticos e humanísticos que permeiam a Caatinga. <p>2ª Desconstrução orientada e reflexiva junto à Reconstrução articulada e paradigmática: (sistematização secundária)⁷:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trecho do filme “Alto da compadecida” demonstrando os valores culturais e o envolvimento do sertanejo com a ecologia da Caatinga⁸; ✓ Reportagem sobre à agricultura ecologia da Caatinga, demonstrando aspectos do empreendedorismo e da sustentabilidade dos solos da Caatinga⁹; ✓ Reportagem sobre a preservação da Caatinga, remetendo a importância da conservação, não só dos animais, mas de todo o conjunto e das relações que existem na Caatinga¹⁰; ✓ Vídeo sobre a ecologia da Caatinga, apresentando os fatores bióticos e abióticos existentes no local¹¹. ✓ Debate coletivo e detalhado de cada audiogravação assistida; ✓ Compartilhamento entre grupos do que existe em comum em cada vídeo; ✓ Anotações no caderno de campo sobre o que foi debatido.
<p>MINI CASO 3: A Caatinga em campo.</p>	<p>1. Problematização</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vivência no ambiente da Caatinga, observando, a partir de locais da Região Metropolitana do Recife que representam o ambiente e a cultura da Caatinga. ✓ Relacionar os aspectos econômicos, humanísticos e culturais a partir de espaços culturais da cidade do Recife.

⁵ Segundo Otto (2019), o pensamento Ego-Sistêmico está relacionado a uma consciência autoritária e centralizadora conduzida pelo auto-interesse e competição para um único fim.

⁶ A transição da consciência ego-sistêmica para a consciência ecossistêmica se dá quando o incentivo à colaboração em torno de um objetivo comum faz os atores envolvidos superar o olhar restrito às suas necessidades particulares em direção à conscientização das necessidades de todas as partes do sistema e do próprio sistema como algo além da soma das partes (DINIZ, 2019). Achamos pertinente adicionar o termo “complexo” por entender que o trajeto teórico metodológico que se dá, com a colaboração do MOMUP-PE, requer esse tipo de pensamento, por compreender que os aspectos que permeiam o Tema principal estudado neste trabalho transitam de um estado operacional autocentrado e da visão fragmentada para uma ação orientada pela visão sistêmica e holística do sistema.

⁷ A primeira reelaboração numa Perspectiva Sistêmico-Complexa

⁸ https://www.youtube.com/watch?v=bHs_xlyfCdY

⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=yNrYn01r6u4>

¹⁰ https://www.youtube.com/watch?v=LoCG_GUxuSQ

¹¹ <https://www.youtube.com/watch?v=VaMvvZ0vsl0>

2. Desconstrução e Reconstrução 3

- ✓ Aula de campo guiada para conhecer aspectos da Caatinga em locais da Cidade do Recife;
- ✓ Construção de um caderno de Campo para descrever tudo que foi conhecido durante a aula de campo
- ✓ Debate em sala sobre a vivência nos locais.
- ✓ Construção dos esquemas conceituais finais a partir da pergunta norteadora: “Como o grupo enxerga as articulações entre os aspectos político, econômico, social, e ambiental sobre o Tema Bioma Caatinga numa perspectiva Sistêmico-Complexa?”;
- ✓ Apresentação dos esquemas conceituais e Debate final sobre todas as vivencias

Fonte: Com a colaboração de Sá (2019).

3.5 Roteiro da Visita Técnica

Tal roteiro levou em consideração a imersão dos alunos no campo, para que eles pudessem ter contato com o Bioma Catinga, com o objetivo de compreender que o Bioma é muito mais do que um ambiente estático e desprovido de vida, respeitando as características da turma, quanto ao horário, disponibilidade e forma de locomoção dos estudantes. A atividade foi vivenciada num fim de semana, para contemplar a maioria de estudantes da turma, e durante o período diurno.

Para Santos (2019), a liberdade do ambiente fora da sala de aula favorece os processos de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, a produção de conhecimento dos alunos, por isso, considerou-se também, na elaboração do roteiro, um planejamento atrativo que facilitasse a imersão dos alunos no estudo de campo, o tipo de bioma proposto para estudo, no caso a Caatinga, e de forma micro e macroscópica

Assim sendo, foram propostos os seguintes pontos para estudo do Bioma Caatinga e suas várias faces onde os estudantes puderam interagir com os ambientes criados considerando a cultura do Bioma em estudo:

1. Praça Euclides da Cunha;
2. Polo do Artesanato de Pernambuco;
3. Museu Cais do Sertão.

Abaixo descrevemos brevemente visões gerais dos locais visitados, bem como as atividades realizadas durante a visita, sabendo que os ambientes foram visitados anteriormente pela pesquisadora, a fim de reconhecer todos os detalhes dos locais para melhor aproveitamento da visita.

3.5.1 Parada 1: Praça Euclides da Cunha

Figura 5 – Praça Euclides da Cunha



Fonte: Site oficial da Prefeitura do Recife (2018)

A praça Euclides da Cunha, mais conhecida como Praça do Internacional, no bairro da Madalena – Recife – Pernambuco, é uma das 15 praças públicas idealizadas pelo grande paisagista Burle Marx na década de 1930 no Recife. O monumento é tombado como patrimônio histórico pelo IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).

Em Recife, Burle Marx projetou praças que retratassem a história do Recife, como a praça do Derby que foi retratada tal qual as típicas praças inglesas sombrias e clássicas para demonstrar o bairro onde os ingleses se alojaram quando vieram instalar a companhia brasileira de transporte ferroviário.

Noutros casos, Marx buscou retratar os diferentes biomas presentes em Pernambuco como a Mata Atlântica retratada na Praça Vitória-Régia e a Caatinga retratada na Praça Euclides da Cunha; Euclides, que foi o autor da grande obra sertanista que retratou o semiárido geograficamente e depois sob a ótica da Guerra de Canudos no sertão baiano. Na praça, foi possível visualizar importantes espécies da Caatinga como xerófitas (palmas, mandacarus, xique-xiques etc.), bromaliáceas (cisal, caroá e macambira), arbóreas como pau-ferro, catingueira, baraúna, ipê, faveleira etc.).

3.5.2 Parada 2: Centro de Artesanato de Pernambuco

Figura 6 – Centro de Artesanato de Pernambuco



Fonte: Site de notícias “Ne10” (2017)

Localizado na Av. Alfredo Lisboa, s/n - Recife, PE, nesse local encontramos um espaço ambientalizado com as obras de artistas que representam a cultura do sertão em suas obras como os animais, ecologia do bioma e as questões sociais da região conforme Figura 7.

Figura 7 – Xilografias do artista J. Borges



Fonte: Governo de Pernambuco (2020)

No Centro de Artesanato de Pernambuco é possível verificar a riqueza cultural do semiárido nos mais diversos tipos de manifestações artísticas. O artesanato, assim como as artes cênicas, a dança, a música e a literatura, representa a relação do ser humano com sua história e tradição. Seja no barro, na madeira, nas fibras e palhas ou no couro, o fazer artesanal é um dos grandes patrimônios do povo pernambucano pelo seu valor cultural.

Além de forte característica cultural e grande ligação com setor turístico, o artesanato se tornou, ao longo dos anos, um importante segmento da atividade econômica do Estado. Com a preocupação de transformar a arte em fonte de renda para os artesãos, o Governo do Estado de Pernambuco investe em ações de comercialização do artesanato, através do Programa do Artesanato de Pernambuco (Pape). Atrelado ao PAPE está o Programa do Artesanato Brasileiro de Pernambuco (PAB-PE).

3.5.3 Parada 3: Museu Cais do Sertão

Figura 8 – Elementos do acervo do Museu Cais do Sertão



Fonte: Google Fotos

Localizado no bairro do Recife Antigo – Recife – Pernambuco, o Museu apresenta todo acervo artístico-cultural e também ambiental do semiárido pautado em Luiz Gonzaga, no povo nordestino e no semiárido propriamente dito. Há a exibição de um curta metragem que retrata como o sertanejo se relaciona com a natureza, além da exposição de músicas de Luiz Gonzaga que retratam o bioma (fauna e flora, sociedade, cultura)

Na entrada do Museu, se pode enxergar vestes de couro – e nele existia um umbuzeiro, árvore sagrada do sertão, porque acumula água em suas batatas podendo saciar a sede do ser vivo que vem do campo e frutifica o umbu do qual se faz a umbuzada – que perde as folhas na seca, nas primeiras chuvas flora completamente e só depois se refolha sendo o bode o seu principal dispersor, ao ingerir os frutos o regurgita e cospe as sementes que têm a quebra da dormência devido a ação microbiana da fauna ruminal.

Contudo, hoje existe um Juazeiro no lugar, sendo esta árvore também representada no semiárido e dá nome a duas importantes cidades Juazeiro da Bahia e Juazeiro do Norte no Ceará, o Juá, seu fruto, é utilizado como alimento e os índios também o utilizavam, bem como as folhas para limpar os dentes; atualmente, existem cremes dentais feitos à base de juá.

No local, existe uma exposição intitulada “O Mundo do Sertão”, evento de longa duração, que foi inaugurada em abril de 2014. Ela propõe expandir os horizontes de possibilidade de interpretações do sertão. No térreo, um “Rio São Francisco” com as suas águas e peixes e, de forma inesperada, as variadas instalações. Objetos reais misturam-se a projeções; chapéus, gibões e sanfonas dialogam com karaokês sertanejos nos estúdios de

gravação e na sala de música brotam velhos e novos baiões; instrumentos de trabalho e antenas parabólicas complementam estações interativas; objetos de arte e religiosos dividem espaço com um imenso acervo de canções.

A exposição está dividida em sete territórios temáticos: Ocupar, Viver, Trabalhar, Cantar, Criar, Crer e Migrar. Cada ambiente desses remete aos principais aspectos do dia a dia do sertanejo, oferecendo ao visitante a oportunidade de se locomover pelo espaço e interagir com os artefatos expositivos.

3.6 Análise Semiológica

Os dados obtidos a partir de gravações, videograções, escritos, visitas em espaços não formais e nos esquemas conceituais foram analisados a partir da teoria semiológica que, a priori, pode ser algo amplo já que toda a produção de linguagem pode ser considerada discursiva” (MUSSALIM, 2001, p.113), porém a fala se impõe nas ciências humanas como um objeto de estudo científico.

A priori, conseguimos compreender que o processo comunicativo realizado tanto em sala de aula quanto na aula de campo segue a proposta de Charaudeau (2016), visto que os indivíduos envolvidos tiveram direitos a fala e a construção do sentido a partir do ato comunicativo.

Os discursos que ocorreram no percurso desta pesquisa são considerados não aleatórios, visto que possuem uma orientação pedagógica que facilita o entendimento sobre o Tema estudado. A linguagem transitou tanto pelo ambiente da sala de aula, quanto das paradas realizadas na aula de campo, possuindo uma dimensão tida como prática social (Sá, 2017).

A fala ao qual a pesquisadora se refere no contexto desta pesquisa se refere à linguagem escrita e/ou oral dos atores da pesquisa, entendendo de que forma o procedimento metodológico contribuiu para uma visão mais profunda sobre a construção do conceito e, assim, uma mudança no modo de escrever e interpretar o contexto.

O fato novo nessa pesquisa vem pelo fato da análise não pertencer apenas à aula expositiva ministrada pela professora pesquisadora, mas por todas as construções que se deram ao longo dos encontros, sejam eles encontros formais dentro de sala de aula, ou não formais, como na aula de campo. O encontro das concepções e da construção de saberes, como citado por Charaudeau (2012) não foi apenas no ambiente escolar.

A análise do discurso pode ainda levantar questões de diversidade de significações presentes no grupo, que poderão ser enxergadas nas produções individuais, a partir do questionário, e em duplas, na construção do esquema conceitual.

Ainda podemos enxergar, a partir da análise do discurso onde se encontram os elementos facilitadores para o preenchimento das lacunas conceituais do grupo de estudantes, evidenciando uma visão de mundo a partir da linguagem e do conhecimento atravessada por variáveis e contradições.

Charaudeau (2016) explica que a combinação de mais de um modo de organização da comunicação, que no nosso caso aconteceu formal e informalmente que estabeleceu uma relação de influência entre o locutor e o interlocutor, dentro de um comportamento elocutivo, revelando o ponto de vista do locutor, retomando a fala de um terceiro.

Em nosso estudo, que envolve processos formativos de conceitos Sistêmico-Complexos, a partir de uma atividade orientada, denominada Modelo da Múltiplas Perspectivas-Pernambuco (MOMUP-PE), vivenciada por estudantes de um curso de Biologia de uma universidade da Região Metropolitana do Recife, foi apresentado um caso e três mini casos, para uma desconstrução com o objetivo de responder a questões orientadoras no processo de aprendizagem do tema Caatinga.

A partir dessa perspectiva, poderemos analisar como se dão os processos de relação dos estudantes com o tema Bioma Caatinga, considerando todos os processos construídos e expressões utilizadas pelos participantes da pesquisa, bem como se eles conseguem articular, durante os processos vivenciados, o conceito do Bioma Caatinga numa perspectiva Sistêmico-Complexa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

*“A meta de uma discussão ou debate não deveria ser a vitória,
mas o progresso”*

(Joseph Joubert)

Compreendendo que o presente estudo deseja analisar a construção e as articulações dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga, através do Modelo das Múltiplas Perspectivas - Pernambuco (MOMUP-PE), a luz da perspectiva da análise semiolinguística de Charaudeau sistematizamos neste capítulo as principais análises e resultados de nosso estudo.

Na análise do discurso, por não ser uma abordagem uniforme, é possível encontrar vários eixos norteadores para essa análise, para tal, recorreremos ao eixo interno-externo (AZEVEDO, 1998) que estabelece uma relação entre o linguístico e o extralinguístico, com o contexto social em que são produzidos.

A fala ao qual a pesquisadora se refere no contexto desta pesquisa se refere à linguagem escrita e/ou oral dos atores da pesquisa, entendendo de que forma o procedimento metodológico contribuiu para uma visão mais profunda sobre a construção do conceito e assim, uma mudança no modo de escrever e interpretar o contexto.

A análise do discurso pode ainda levantar questões de diversidade de significações presentes no grupo, que poderão ser enxergadas nas produções individuais, a partir do questionário, e em duplas, na construção do esquema conceitual.

Ainda podemos discernir onde se encontram os elementos facilitadores para o preenchimento das lacunas conceituais do grupo de estudantes, evidenciando uma visão de mundo a partir da linguagem e do conhecimento atravessada por variáveis e contradições.

A partir dessa perspectiva, poderemos analisar como se estabelecem os processos de relação dos estudantes com o tema Bioma Caatinga, considerando todos os processos construídos e expressões utilizadas pelos participantes da pesquisa, bem como se eles conseguem articular, durante os processos vivenciados, o conceito do Bioma Caatinga numa perspectiva sistêmica.

Compreendendo que o ato comunicativo é um processo cheio de estratégias argumentativas, como aponta Charaudeau (2016), delimitamos o nosso domínio não apenas na sala de aula, mas nas aulas de campo, entendendo que para que o processo de aprendizagem seja melhor vivenciado os estudantes devem estar *in loco*, para compreender melhor como as relações se estabelecem no ambiente.

Logo, apresentamos no Esquema abaixo como a nossa proposta de intervenção aconteceu ao longo do nosso estudo de campo bem como os agentes envolvidos no processo de aprendizagem se apresentaram ocupando seus lugares no ato comunicativo.

Esquema 5 – Desdobramento do Ato Comunicativo



Fonte: Com a colaboração de Sá (2017)

Com a Teoria Semi linguística, a interpretação do discurso acontece tomando como referência o “local da fala”. Tanto na sala de aula como no momento da aula em campo, as trocas linguageiras por meio de estratégias discursivas indissociáveis contemplam aquilo que, segundo Charaudeau (2016) foi dito, sendo apresentado através das representações linguísticas (falada e escrita) e aquilo que ficou subentendido, além da interpretação.

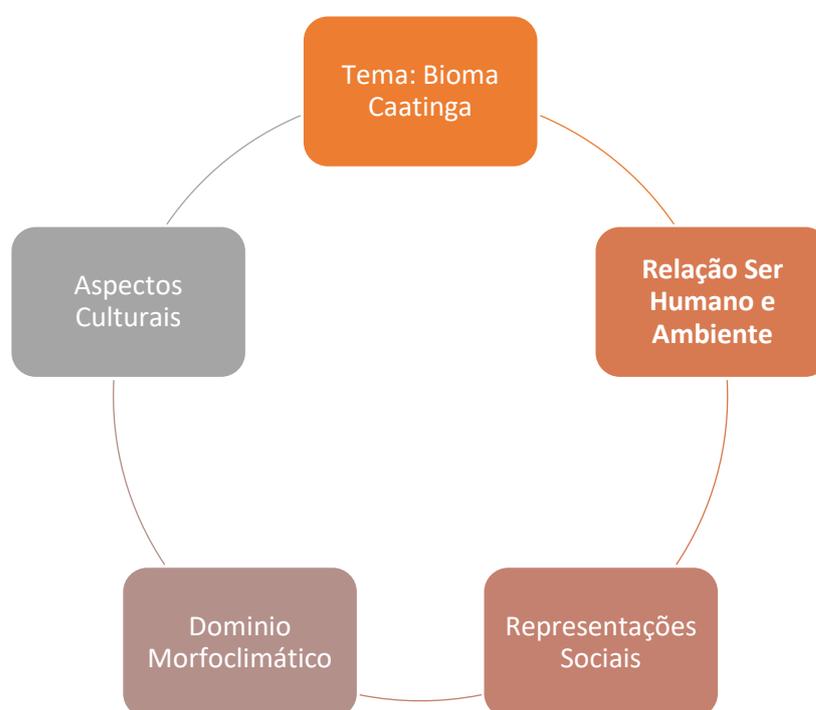
Para a análise dos dados, delineamos categorias de análise para melhor compreensão do que foi produzido nos encontros com o grupo de estudantes. Discorreremos a seguir cada uma delas.

4.1 Categorias de Análises

Tais categorias foram pensadas de modo a verificar qual a ênfase adotada pelos discentes, se estes conseguiriam articular as categorias de forma que uma complementasse a outra, resultando assim o nível de internalização adotado pelos grupos antes e depois da sequência e, conseqüentemente, em qual paradigma cada grupo está inserido.

Para uma melhor visualização das categorias delineadas, apresentamos o seguinte esquema:

Esquema 6 – Categorias de Análise



Fonte: Com a colaboração de Sá (2020)

4.1.1 Domínio Morfoclimático

Nessa categoria, indicamos os principais aspectos morfológicos relacionados à fauna, flora, clima, vegetação e a temperatura do Bioma Caatinga, suas mudanças morfológicas e climáticas ao longo do tempo e a incorporação como ser que completa o ambiente da Caatinga.

Abordamos nessa categoria a premissa de que a Caatinga não se resume apenas a um tipo de clima, vegetação, solo ou adaptações das plantas e animais que vivem ali, mas que existe ainda uma morfologia “humana”, demonstrada nas criações artísticas e/ou científicas observadas no ambiente.

Direcionamos o nosso olhar para observar os possíveis processos de adaptações que surgem de uma nova ciência que o povo constrói a partir da interação com o meio em que vive, como por exemplo ao entender quando se dá a época da seca, quando irá chover, entre outros fenômenos possíveis de serem observados no ambiente em que vive.

4.1.2 Relação Ser Humano e Ambiente

Tal categoria busca dar ênfase nos aspectos sócio-histórico-culturais vivenciados no Bioma Caatinga. Aqui busca-se identificar os aspectos que demonstram a relação estabelecida entre o sertanejo e o ambiente em que ele está inserido.

Observa-se aqui um paradigma de convivência onde podemos enxergar as contribuições do ser humano e de toda gama histórica, como descreve Santos *et al.* (2016):

O paradigma da conveniência não descarta as contribuições decisivas das ciências e de suas tecnologias, fruto da racionalidade; ao contrário, as incorpora numa nova visão, em que os novos sujeitos históricos as compreendam e tenham domínio sobre elas. Se essas contribuições forem perniciosas à sociedade e ao meio ambiente, devem, então, ser revistas e até descartadas. Portanto o paradigma da convivência se insere e se alinha com uma nova proposta de entendimento da realidade: o chamado pensamento complexo (Carvalho, 2015). Essa linha não aceita mais o raciocínio setorizado, feito por gavetas, mas objetiva a interação do todo com as partes e vice-versa. (SANTOS *et al.*, 2016, p. 13)

Nessa perspectiva, portanto, o ambiente se organiza a partir de seus comandos próprios, reagindo ao que o ser humano emana quando convive ali, construindo adaptações no ambiente, que por se tratar de um local único, possui uma série de interações que se articulam com quem vive no Nordeste e com quem vem pesquisar ou recriar o ambiente da Caatinga.

4.1.3 Aspectos Culturais

Identificar na produção cultural a emoção presente nas manifestações culturais do sertanejo ao descrever a beleza encontrada no cotidiano do Bioma Caatinga. Busca-se, ainda nessa categoria, encontrar fatores representados na cultura popular e, de modo especial, nas manifestações artísticas da cultura nordestina, que auxiliem na compreensão da relação do ser humano com o ambiente.

O acervo cultural que envolve a Caatinga é rico de informações que auxiliam na interpretação das relações ambientais entre o sertanejo e seu ambiente. Esse acervo serviu de inspiração para vários compositores, seja na preocupação com o meio ambiente, seja pela caracterização morfoclimática do local ou para descrever a vida do povo nordestino, com todo romance e amor não só ao local que vive, mas as declarações ao outro com sua linguagem típica.

4.1.4 Representações Sociais

A categoria incorpora os aspectos que emergem a partir de uma visão política demonstrada pelas artes (poesia, música, teatro), que resultam em relações emocionais e de empatia com a região, além dos vários aspectos demonstrados em outras características emergindo e completando-se para melhor explicar como as articulações na construção de uma sociedade, gerando uma autonomia e dependência no diálogo.

As expressões que caracterizam a diversidade do povo complementam a natureza ímpar do Bioma Caatinga, trazendo à tona uma perspectiva de conviver com a Caatinga, ou seja, que os homens e mulheres que vivem na Caatinga não são apenas cidadãos que devem conviver com a seca, de forma romântica, mas que merecem ser valorizados e ressignificados, enfatizando a justiça, a partilha e o equilíbrio, pois o desenvolvimento de uma população não se resume apenas em uma mudança do local em que se vive, nem da mentalidade de que a concentração de bens deve ser entre poucos, mas no desenvolvimento que valoriza a cultura e as pessoas que vivem no local, bem como a consciência de conservação dos bens culturais do local em que vivem.

Pensando a pesquisa numa perspectiva de lugar social, destaca-se aqui as diversas possibilidades de inserir a cultura no processo de construção dos saberes, ampliando o campo conceitual da Biologia para além dos aspectos puramente morfológicos, chegando na compreensão da Biologia geográfica e histórica, que incorpora a dimensão de pertencimento a determinado local e cultural, contextualizando e realizando assim um processo multidisciplinar da construção do saber.

4.2 Plano de Atividades durante a coleta de dados e aplicação do MOMUP-PE

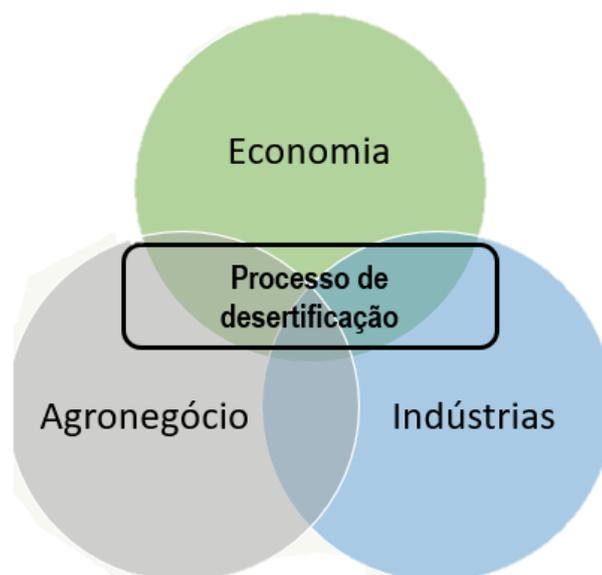
Nesta etapa, foram trabalhados os pressupostos teóricos-metodológicos do MOMUP-PE, direcionados para a elaboração do plano de atividade, que apreciasse o estudo proposto. Este plano teve como pressuposto a internalização e materialização dos conceitos trabalhados ao longo das atividades, cujo principal objetivo foi a compreensão do Bioma Caatinga e suas relações, numa perspectiva Sistêmico-Complexa. Todos os encontros ocorreram de forma presencial, com um encontro fora do ambiente formal escolar, através de um estudo de campo.

4.2.1 Apresentando o Caso: As visões da Caatinga

As expressões e percepções que permeiam a Caatinga são expressas de forma ambiental ao reconhecermos a natureza inédita do local no território Brasileiro. O que propomos ao nos dispor a trazer esse Bioma como tema da dissertação é expor que as interações que acontecem no campo ambiental não acontecem separadas da interação social e do desenvolvimento dos seres humanos que vivem no local.

Brayner-Lopes (2015) comenta que “as interações complexas dos processos biológicos têm sido bastante discutidas nas salas de aula a partir de contextualizações diversas (p.56)”, podendo compreender que trazer o Bioma Caatinga como tema do MOMUPE-PE pode ser abordada a partir de diversas visões, onde ocorrem as reelaborações conceituais, a partir de princípios de organização que partem do mais básico, para situações que requerem um Pensamento Sistêmico-Complexo, que envolvam as situações cotidianas que permeiam o Bioma Caatinga, como, por exemplo, o que acontece no processo de desertificação da Caatinga, como mostra o Esquema 7.

Esquema 7: Motivos que levam ao processo de desertificação da Caatinga



Fonte: A autora (2020)

Como podemos perceber no esquema acima, alguns processos levam a desertificação do Bioma, os processos não acontecem de forma separada e em tempos diferentes. É importante frisar ainda que os processos citados acima produzem coisas boas, se utilizados de forma consciente e, além de garantir o emprego e a renda das pessoas que vivem no local.

Podemos considerar que a relação biológica e a interação social humana são processos complexos que tratam de internalizações e reconstruções constantes por permear a todo momento o universo macro e o microscópico, logo devemos considerar, além dessa interação, o aspecto social que influencia essas relações.

Ter o Bioma Caatinga como tema deste Estudo possibilitou trabalhar conceitos macroscópicos e microscópicos de forma integrada, considerando que o Bioma Caatinga permite, além da compreensão articulada dos fenômenos macro, articular também o macro com o microscópico, compreendendo os sistemas como integrados. Essa interconexão existente entre micro e o macroscópico permite alargar o horizonte chegando a compressão de que os sistemas são totalidades integradas.

A ideia foi proposta a fim de que os discentes saíssem do campo sistêmico, como comentam vários autores (MACÊDO, 204; BRAYNER-LOPES, 2015; SÁ, 2017.), pensando em atividades que pudessem promover a compreensão a partir de várias situações, partindo das contribuições teórico-metodológicas que o MOMUP-PE proporciona construir a partir dos aspectos Sistêmico-Complexos.

4.2.1.1 MINI CASO 1: O Bioma Caatinga: Desafios e Perspectivas na construção de uma consciência ecológica e sistêmica

No primeiro encontro com o grupo, foi levantado quais os conceitos prévios dos estudantes referentes ao Tema Bioma Caatinga, considerando que o grupo já teve algum contato com o tema durante sua Educação Básica. O objetivo principal deste encontro foi identificar as principais dificuldades dos discentes na construção dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga, numa perspectiva Sistêmico-Complexa, a partir do que eles compreendiam sobre o Bioma que, possibilitasse a individualização do ambiente.

Nesse momento, foi levantado as concepções sobre o tema em estudo, a partir de uma aula dialogada, orientada pela pesquisadora que conduziu/mediou todas as vivências em sala do presente estudo. Nesta atividade, foi possível observar a participação dos estudantes de forma mais ativa, os modos de organização do discurso vivenciados foram aos enunciativo e argumentativo. O modo enunciativo foi o mais utilizado nesta etapa, onde a pesquisadora se comportou como o sujeito falante, de acordo com Charaudeau (2016).

Após esse momento de discussão, foi pedido aos alunos que realizassem breves anotações, de forma livre, sobre as concepções discutidas. Neste momento, foi possível, através dos esquemas conceituais e textos escritos, realizar o levantamento das concepções alternativas sobre a Caatinga.

Eles ainda possuíam um caderno de campo, onde registravam as principais inquietações e concepções do que observavam e participavam, sendo unânime a presença de palavras como “pobreza”, “estigma”, “resiliência” e “seca”, palavras essas muito mencionadas durante o primeiro encontro, revelando as concepções de vista dos discentes, numa perspectiva identificada por Charaudeau como elocutiva.

Como nesse estudo buscamos, a partir da fala dos discentes da disciplina, identificar as concepções alternativas dos mesmos, consideramos o Modo Enunciativo da Teoria Semiollingüística de Charaudeau, construído a partir de um sujeito tido como comunicante e interpretante, prevalecendo as características dos indivíduos: personalidade, individualidade e intencionalidade, construindo assim um local caracterizado como sendo o do ato languageiro, contemplando as finalidades discursivas do ato de comunicação.

Em nosso segundo encontro, ocorreu o primeiro momento de desconstrução do tema, tivemos uma retomada ao encontro anterior que culminou em uma apresentação dos aspectos

gerais da Caatinga, suas interações com a sociedade e seus valores (econômicos, políticos, humanísticos e ecológicos). A atividade na sala permitiu diversos comentários que sempre complementavam o que se estava a falar, como por exemplo, na discussão sobre as interações benéficas entre os seres vivos que vivem no sertão, surgiram comentários que apontam para um desconhecimento da cultura sertaneja como: “durante a formação escolar, nunca nos foi apresentado a quem vive no sertão.”

A concepção dos estudantes sobre o Bioma perpassa pela ideia de uma floresta descaracterizada, bem como os sertanejos originais desse tipo de floresta conforme a fala de um estudante: “[...] já na televisão a gente via que tinha pessoas que viviam na Caatinga, mas sempre eram muito pobres e desnutridas, sem educação ou cultura nenhuma.”

A partir da aplicação da semiolinguística observamos um caráter discursivo na fala dos indivíduos, apontando para questões implícitas o que caracteriza o comportamento enunciativo do pensamento materializando-se na fala, constituindo assim os espaços de significação e ressignificação do contexto em que a fala se constrói.

No fim desse encontro, a turma se dividiu em 4 grupos, que nomeamos simbolicamente com nomes de árvores que são representativas no Bioma Caatinga, foram eles: Angico, Barriguda, Carnaúba e Cacto. Esses grupos foram divididos com o objetivo de realizar todas as atividades propostas ao longo do percurso do plano de atividades, além da construção do primeiro esquema conceitual.

Brayner-Lopes (2015) orienta que a construção de um esquema conceitual deve ir além da aula expositiva, podendo ser contextualizado por diferentes elementos didáticos, traspondo assim a barreira de um ensino descontextualizado. Dessa forma, foi apresentada uma notícia intitulada como “Caatinga do Futuro” escrita pelo autor Sérgio Xavier, publicado no site do Diário de Pernambuco (2019),¹² coincidentemente, postado no mesmo dia da aula. Os estudantes puderam, através da atividade proposta, observar as relações que permeiam o Bioma Caatinga. Em seguida, solicitou-se aos estudantes a elaboração de quatro esquemas conceituais livres, ou seja, a partir do que os discentes compreenderam nesse segundo encontro.

A leitura realizada em grupos foi orientada por perguntas norteadoras, Charaudeau (2016) caracteriza essa intervenção como sendo uma relação de Influência, em que o sujeito

¹² O texto completo se encontra nos anexos da dissertação.

interpretante é levado, pelo ato de linguagem do sujeito comunicante, a apresentar uma determinada ação, respondendo ou reagindo ao ato proposto pelo Sujeito Comunicante. A primeira pergunta foi:

1- Quais são as relações observadas durante o debate e no texto proposto?

Assim o momento de construção do esquema conceitual Inicial dos grupos foi, na visão dos grupos, um momento de reconstruir e desenvolver tudo que foi observado. A análise desses esquemas está no tópico 4 deste capítulo, fazendo uma análise dos esquemas iniciais e finais dos grupos.

Ao fim desse primeiro momento de atividades, foi solicitado aos discentes uma avaliação da atividade vivenciada, no seu caderno de campo. O objetivo desse momento foi acompanhar o processo de internalização da atividade, visando o acompanhamento da produção intelectual dos estudantes.

“Práticas de Ecologia ¹³

Foi realizado um esquema conceitual com características do Bioma Caatinga. O trabalho foi feito em grupos, onde as observações e ações desenvolvidas se complementam entre todos os grupos. Isso mostrou a complexidade que as observações são montadas em relação ao olhar de cada pessoa, ou mesmo cada grupo. São informações como estas, ou melhor, atividades como estas que devem servir de sistematização para o desenvolvimento de projetos educacionais com o foco no meio ambiente.

Aluna N”

“Práticas de Ecologia

A atividade foi bastante prazerosa e informativa. A comparação dos trabalhos demonstrou as várias possibilidades dentro de cada esquema apresentado as várias formas de como cada grupo observou o tema. Como ponto negativo observei erros nos esquemas dos colegas do ponto de vista metodológico, como por exemplo a ausência de termos de ligação entre as informações do esquema. Neste ponto seria interessante uma correção, visto que a construção de um esquema conceitual é essencial em um curso de formação.

Aluna F.”

¹³ Os alunos sempre escreviam em seus cadernos um dia depois das aulas, já que as mesmas aconteciam no período noturno e muitos chegavam a suas residências no fim da noite, a maioria dos relatos se deu um dia após os encontros, no momento escolhido pelos discentes, para evitar esquecimento.

4.2.1.2 MINI CASO 2: Do Pensamento Ego-Sistêmico ao Pensamento Eco-Sistêmico-Complexo

Nesse segundo momento da coleta, nosso objetivo foi realizar uma análise de caso envolvendo situações próprias da Caatinga, a partir da apresentação de vídeos. Foram apresentados 4 vídeos, de curta duração, que envolveram aspectos ao redor da Caatinga. Os seguintes vídeos foram assistidos pela turma:

- Trecho do filme “O Auto da Compadecida” demonstrando os valores culturais e o envolvimento do sertanejo com a ecologia da Caatinga;
- Reportagem sobre a agricultura ecológica da Caatinga, demonstrando aspectos do empreendedorismo e da sustentabilidade dos solos da Caatinga;
- Reportagem sobre a preservação da Caatinga, remetendo a importância da conservação, não só dos animais, mas de todo o conjunto e das relações que existem na Caatinga;
- Vídeo sobre a ecologia da Caatinga, apresentando os fatores bióticos e abióticos existentes no local.

Os vídeos serviram como uma breve introdução para a visita técnica, deixando os alunos empolgados, além de fazer com que eles refletissem ainda mais nas relações que permeiam o tema. Esta etapa foi desenvolvida, acompanhada e observada ao longo de toda a atividade.

Este momento é reconhecido no MOMUP-PE como sendo uma desconstrução orientada e reflexiva e reconstrução articulada e paradigmática, a fim de permitir a ressignificação do conceito trabalhado. Todo processo é reflexivo e orientado para que se possa ressignificar o tema trabalhado. Esta atividade tem como direcionamento evocar o pensamento reflexivo e analítico por parte dos estudantes, possibilitando a construção de novos conhecimentos, ampliando o campo conceitual dos discentes envolvidos no processo. Importante destacar que o MOMUP-PE tem como pressuposto orientar a construção e reconstrução conceitual, numa perspectiva paradigmática compreendida como Sistêmico-Complexa (BRYANER-LOPES, 2015), permitindo a internalização e materialização da atividade na ressignificação do conceito (SÁ, 2017).

Após o debate sobre cada vídeo, planejou-se como seria a visita técnica, que no plano de ação seria a última ação orientada. Essa etapa permite observar de que forma os conceitos já trabalhados são utilizados na ressignificação, ou seja, observar se o conceito posto para

estudo, foi construído (internalizado) pelos estudantes considerando as ações anteriores na travessia temática.

A travessia temática representa o processo de internalização e materialização conceitual a partir das conexões individuais, considerando a pluralidade que cada indivíduo possui para organizar e reorganizar o conceito em estudo.

4.2.1.3 MINI CASO 3: A Caatinga em Campo

A aula em campo foi realizada em um fim de semana, escolhido em acordo com a turma, visto que muitos alunos da disciplina trabalham e para a realização da visita, a aula teria que ser no período diurno. O roteiro da visita levou em consideração a imersão dos alunos no campo, para que eles tivessem contato com o Bioma Caatinga, de forma micro e macroscópica, pois esse tipo de experiência poderia fazer com que eles compreendessem melhor a ecologia do bioma em estudo.

Esse momento no estudo tem como finalidade aproximar o indivíduo do contexto cultural a ser interpretado, pois segundo Sá (2017), baseada em Charaudeau (2016), explica que o modo como se organiza o discurso permite constituir as categorias narrativas de acordo com a posição que o sujeito falante ocupa no discurso, bem como em relação ao que ele diz e em relação ao que o outro diz.

Podemos observar essa relação na função delocutiva tratada por Charaudeau como sendo uma característica que se inscreve:

[...] na relação do sujeito comunicante (SC) com um terceiro, ou seja, o sujeito comunicante testemunha a maneira pela qual os discursos do mundo se impõem a ele (um terceiro). Há um apagamento do sujeito comunicante de seu ato de enunciação e não implica o sujeito interpretante (SI). O resultado desse tipo de enunciação seria aparentemente mais objetivo, dada sua aparente desvinculação da subjetividade do SC. Tem-se dessa forma uma retomada, no ato de comunicação, de propósitos e textos que não pertencem ao SC. Nesse caso se apresentam duas possibilidades: o propósito se impõe por si só, o SC diz “como o mundo existe” e o relaciona a seu modo e grau de “asserção”. As modalidades previstas são “evidência”, “probabilidade”, etc.; e o propósito é um texto, já produzido por outro, no qual o SC atuaria como um relator, explicitando o que o outro diz, configurando o discurso relatado. (Sá, 2017, p. 173).

Observando a necessidade do estudo nos locais apontados e a disponibilidade dos estudantes, um roteiro foi elaborado propondo os seguintes pontos para estudo do Bioma Caatinga e suas várias faces, em diferentes locais da cidade do Recife:

1. Praça Euclides da Cunha;
2. Polo do Artesanato de Pernambuco;
3. Museu Cais do Sertão.

Por fim, a ressignificação do tema foi acompanhada a partir da reelaboração por parte dos estudantes, de um novo esquema conceitual. Após a visita técnica, levando em consideração não apenas a aula dialogada, mas as vivências dos estudantes durante a visita técnica e tudo que foi possível observar. Os estudantes durante o estudo construíram, elaboraram e anotaram em seus diários de campo as observações possíveis além do registro através de fotos e vídeos. Esse material produzido foi anexado ao relatório final, onde registraram em detalhes como foi a Atividade de Campo.

Com exceção do grupo 4, os demais grupos participaram da atividade de campo. Os discentes que compuseram o grupo 4 realizaram a visita num dia posterior a saída marcada com a turma, perdendo os momentos de socialização com o grupo maior bem como os comentários realizados pelo guia turístico que acompanhou a atividade.

4.3 Roteiro da Visita Técnica

Tal roteiro leva em consideração a imersão dos alunos no campo, para que eles tenham contato com algumas características do Bioma Catinga, pois espera-se com essa atividade que eles compreendam que o Bioma é muito mais do que uma unidade biológica ou espaço geográfico. Abaixo descreveremos algumas características marcantes dos locais visitados, bem como as atividades realizadas durante a visita.

4.3.1 Parada 1: Praça Euclides da Cunha

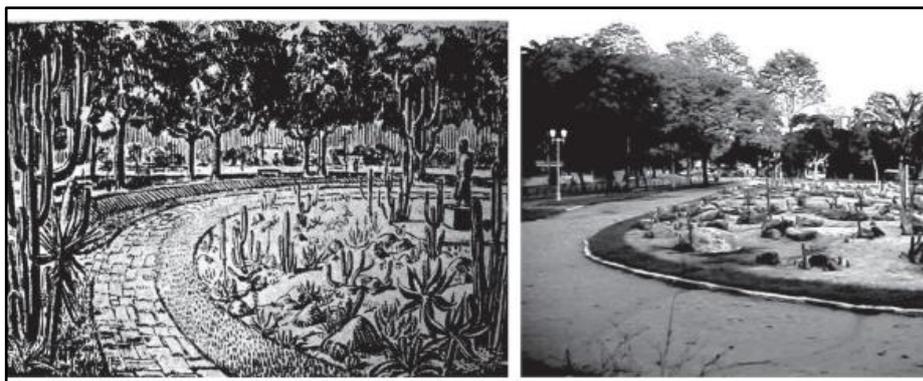
Na praça Euclides da Cunha, o grupo contou com um guia turístico que contou uma breve história sobre a construção da praça e sua importância para a população do local.

A Praça foi idealizada pelo Paisagista Roberto Burle Marx em 1935, a proposta idealizada era construir um espaço representativo da flora sertaneja. Segundo Paula *et al.* (2011, p. 13) o paisagista privilegiou “[...] a vegetação da caatinga, tornando-o o primeiro jardim público essencialmente brasileiro, com a evidente intenção de representar um dos domínios mais singulares de nossa flora em resposta ao que o movimento moderno almejava.”

Porém com o passar do tempo, por falta de conservação a praça começa a se descaracterizar (Paula *et al.*, 2011). Porém, é importante destacar a intenção do paisagista, em sua obra ele pretendia como podemos observar em seu projeto paisagístico (Figura 9).

[...] formar um vocabulário partindo da riquíssima flora brasileira, de sua infinita variedade, introduzindo no jardim espécies nativas, estudando, apaixonada e constantemente, as associações ecológicas, observando a paisagem natural e lutando pela preservação dessa herança. (MARX, 1987, p. 33).

Figura 9 – Desenho de Burle Marx da praça Euclides da Cunha, 1935 (à esquerda)



Fonte: Paula *et al.* (2011)

No local, os discentes observaram a morfologia das plantas da Caatinga, ressaltando quais são as adaptações que a vegetação possui e anotando nos relatórios, que espécie de planta o grupo achou mais interessante, a partir de critérios como: tempo de sobrevivência durante períodos de seca, estocagem de água, altura e comercialização. Com isso se busca quebrar um paradigma que na Caatinga só existe um único tipo de vegetação: as cactáceas. Por fim, realizamos um debate entre os grupos, cujo objetivo foi o de compreender quais motivos levam a população da região a não gostar do ambiente que a praça oferece.

4.3.2 Parada 2: Centro de Artesanato de Pernambuco

No Polo de Artesanato, cada grupo escolheu uma obra e a partir dela pensaram em como ela representa a cultura do povo que vive no Sertão, levando em consideração o valor econômico para a disseminação desta cultura para todo o país. Neste momento, uma aluna nos informou que havia produtos feitos por seu pai, que é artesão, nos explicando como funciona o valor monetário dos itens que ficam em exposição no local.

O grupo Angico escolheu a imagem a seguir:

Figura 10 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Angico



Fonte: Arquivo da Autora (2019)

O motivo da escolha se deu, a priori, para homenagear um familiar de uma componente do grupo, artesão que produziu o objeto, foi revelado ainda que existiam vários objetos do mesmo artesão à venda. Para o grupo, esse objeto define o sertanejo revelando a sua criatividade diante das adaptações no ambiente em que vive. A lâmpada no topo da cabeça reforça essa ideia e ressalta a consciência dele no manejo da Caatinga.

Dentro da “cabeça de ferro” existe uma árvore, que para o grupo representa o desenvolvimento das ideias que o sertanejo possui para entender as mudanças que a Caatinga sofre durante o tempo. A matéria-prima do item representa a força do nordestino que mesmo passando por privações ainda possui um sorriso no rosto.

O grupo da Barriguda escolheu o objeto representado na Figura 11. A escolha desse item representa o conteúdo da cultura folclórica do sertão (o Saci Pererê). Para o grupo esse tipo de manifestação consegue alegrar e encantar as várias gerações que vivem no sertão nordestino. Logo, o item remete aos personagens que possuem uma narrativa rural, protagonizando superstições da cultura sertaneja.

Figura 11 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Barriguda



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2019)

O grupo Carnaúba escolheu artesanatos que também representam elementos característicos do dia a dia na vida do sertanejo. São os jumentos, animais tidos como resistentes e muito utilizado pelo sertanejo como animal de carga, tornando-se uma Figura bastante comum na cultura sertaneja.

Figura 12 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2019)

O grupo, destaca a arte com o barro como identitária da cultura sertaneja, representando, assim, vários elementos que compõem o cenário da Caatinga, através das características marcantes, apresentadas pelos artesãos em suas obras.

Por último, o grupo Cacto escolheu a seguinte imagem:

Figura 13 – Item em exposição escolhido pelo Grupo Cacto



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2019)

O grupo escolheu um conjunto de itens de decoração para cozinha. Esse tipo de artesanato de barro também possui uma relação forte com o sertanejo, sendo comum nas denominadas casas do interior encontrar esses objetos como item de decoração. O grupo demonstra compreender que essa identidade cultural é bastante representativa em suas obras, falando muito da construção cultural/social da família sertaneja, sendo ainda representativa quando são comercializadas para as cidades fora da região do sertão.

4.3.3 Parada 3: Museu Cais do Sertão

No Museu Cais do Sertão os grupos exploraram as mesas interativas. Ao ouvirem os relatos do povo sertanejo, procuraram traços identitários para compor um arcabouço narrativo na identificação dos elementos constituintes da cultura sertaneja. Então, a partir das relações que emergem entre o povo sertanejo e meio ambiente onde vive, os grupos apresentaram em seus relatórios, elementos bem característicos, destacando o grande valor humanístico e cultural desse povo.

Nas mesas interativas ainda foi possível observar elementos constituintes do ambiente natural, ou seja, a fauna e a flora da Caatinga. Além dos aspectos climáticos avançarem para a vegetação típica do Bioma e as diversas cidades inseridas no mesmo. Em seguida, três perguntas foram disponibilizadas para os grupos que deveriam ser respondidas no relatório da visita, são elas:

- Na Caatinga que a mídia apresenta atualmente, como se pode representar as cidades que compõem este cenário?

GRUPO ANGICO: Para o grupo, o sertanejo foi retratado como um ser amargurado, talvez por conta de toda problemática advinda da seca no Nordeste. A existência de uma flora e fauna diferenciada não foi negada, evidenciando que na estação das chuvas, esse bioma mostra suas cores e a Mata da Caatinga se apresenta em sua explosão de vida.

GRUPO BARRIGUDA: O grupo compreende que a mídia não demonstra que na Caatinga existiam cidades bem desenvolvidas e que a vida neste local é muito difícil, porém eles conseguem reconhecer que existe uma força e uma criatividade do sertanejo que o faz desenvolver técnicas para melhor se adaptar ao local em que vive, porém, a mídia não mostra esses aspectos sempre deixando claro que o povo nordestino é sofredor.

GRUPO CARNAÚBA: O grupo compreende que a mídia não consegue descrever o modo de vida do sertanejo, que é considerado por eles um ser de muita força, fé e tradições; mesmo com as secas em sua região, eles permanecem resilientes, porém, a mídia não demonstra essa resiliência e, muitas vezes, a falta de condições para que o sertanejo consiga viver em seu ambiente se romantiza.

GRUPO CACTO: Para o grupo, o sertanejo é retratado como amargurado isolado. Sem dúvida, há um problema gerado pela seca, a fome e áreas com ameaça de desertificação, comprometendo o modo de vida do sertanejo, porém, não se pode negar a existência de uma fauna e flora próprias da região semiárida, mostrando suas cores não apenas na estação das chuvas, pois, por muitas vezes se ignora aspectos surpreendentes como a explosão da vida que ocorre na Caatinga. O grupo identifica a Caatinga como um Bioma em constantes mudanças, sendo o único exclusivamente brasileiro.

Seguindo o aprofundamento, mais duas questões foram postas para discussão:

- O grupo observou algo (alguma cidade) que se diferencia do que a mídia demonstra?

Foi unânime entre os grupos que as cidades apresentadas nas mesas interativas foram retratadas fora do contexto atual. Atualmente, é de conhecimento público que muitas cidades estão modernizadas e principalmente quanto ao fornecimento de energia elétrica; há ainda acesso à internet e fornecimento de água potável. Mesmo assim, se percebe que há uma narrativa social em descrever a região como sendo pobre e carente dos avanços sociais necessários ao desenvolvimento da região. Filmes e novelas retratam a Caatinga como o que é visto nos vídeos das mesas interativas no Museu, ou seja, uma região pobre. Perpetuando uma imagem errônea para o restante do país.

- Para o grupo, a que se deve o estereótipo de cidade Sertaneja apresentado nas mídias populares?

GRUPO ANGICO: segundo o grupo, a Caatinga possui um grande potencial para o desenvolvimento de forma ecossustentável, porém o estereótipo passado pelas mídias televisivas e pela internet faz com que as pessoas não queiram e não sintam interesse em desenvolver trabalhos de cunho científico no local. Mesmo assim, os poucos estudos existentes apontam para o potencial do ecossistema. O grupo compreende que a mídia contribui de forma significativa para a construção de uma percepção que o local remete ao sofrimento humano, caracterizando o ambiente como pobre e de muita precariedade, dificultando a permanência humana.

GRUPO CARNAÚBA: O grupo destaca que o museu conta com uma estrutura apropriada para o reconhecimento do Bioma Caatinga, porém o espaço não traz exemplos do cotidiano do sertão, logo, quando pessoas que nunca visitaram o ambiente da Caatinga quando vão até o local, acabam saindo com a visão de que o sertanejo sente muita fome, que está sempre passando por situações difíceis e que isso faz com que este fique bastante franzino e zangado fisicamente.

GRUPO BARRIGUDA: Para o grupo, o estereótipo deve-se ao que as mídias acabam apresentando quando representam o Bioma. O grupo encontrou poucos relatos positivos das pessoas que viviam no sertão e isso os fez repensar se realmente o ser que vive na Caatinga sofre com suas condições.

GRUPO CACTO: A Caatinga, na verdade, é rica em biodiversidade quase toda inexplorada. Tem como aspecto marcante a força dos seres vivos que se adaptam misteriosamente às situações que até a Ciência duvida. O grupo observou que a falta de estudo e investimentos diferencia o bioma Caatinga do restante do país, embora reconheça a grande diversidade existente. Destaca, ainda, que os locais visitados na aula de campo são excelentes para desconstruir essa visão, segundo o grupo.

Porém, identificamos nas falas dos grupos uma hegemonia nas palavras que se referem ao ambiente e às pessoas que vivem na Caatinga, destacando as adversidades de forma negativa, o que Charaudeau (2015) comenta como sendo:

[...] Julgamentos negativos têm uma consequência importuna: eles apontam a essencialização da qual falamos há pouco. Isto porque, ao julgarmos o outro negativamente, protegemos a nossa própria identidade, caricaturamos a identidade do outro e, simultaneamente, a nossa própria identidade, daí persuadimo-nos de que temos razão contra o outro. É desse modo que, no contato com o estrangeiro, o julgaremos racional demais, frio ou agressivo, convencidos de que somos, nós mesmos, sensíveis, calorosos, acolhedores e respeitosos em relação ao outro. Ou, ao contrário, o outro será julgado anárquico, extrovertido, indisciplinado, pouco confiável, persuadidos de que somos racionais, diretos, francos, disciplinados, confiáveis e que temos autodomínio [1]. Assim, somos levados a julgar o outro tanto mais negativamente quanto mais estivermos convencidos de que nossas regras de comportamento e nossos valores são os únicos possíveis (ou que eles estejam sob ameaça). (CHARAUDEAU, 2015, p. 3).

Podemos observar uma identidade construída pelos grupos, no qual existe uma desconfiança ao tentar caracterizar um povo de costume diferente do que os grupos estão acostumados a lidar, seja pela forma de vida, cultura ou tradição, isso, segundo Charaudeau (2015), resulta em um jogo sutil existente entre a nossa sociedade desde os seus tempos mais primórdios, que se insere num processo de construção da identidade a partir de um princípio de alteridade que se auto identificam no processo de modo dialético na construção da sua identidade e de reconhecimento da identidade do outro.

Ainda no Cais do Sertão, o grupo assistiu a um curta metragem chamado “A Feira”, que foi discutido posteriormente no relatório de visita. Por fim, espera-se que os grupos deverão aguçar seus sentidos, principalmente a audição na concha de palavras e nas mídias de Luiz Gonzaga, para conhecer a cultura sertaneja.

Os alunos contaram com um momento de descontração, mas também de descoberta, quando puderam ouvir músicas (clássicos de Luiz Gonzaga) e um minicurso onde foi possível

interagir com diferentes instrumentos típicos, usados por pessoas que vivem no Sertão como aponta a Figura 14.

Figura 14 – Local do minicurso sobre instrumentos típicos do povo sertanejo



Fonte Arquivo da autora (2019)

Por último, destacamos algumas mudanças conceituais envolvendo as percepções sobre o sertão apesar das limitações impostas pelos meios utilizados na mediação conceitual. Sendo assim, o caderno de campo configura um documento auxiliar nas análises pretendidas. No caderno foi possível analisar com mais riquezas as atividades vivenciadas, como por exemplo o sentimento dos estudantes após a imersão na cultura sertaneja (Figura 15), as mudanças conceituais e quebra de paradigmas que possam ter acontecido durante o percurso, a partir das atividades vivenciadas, avalia-se ainda, aspectos que poderiam ser mais explorados e possíveis limitações durante as aulas de campo.

Figura 15 – Elementos da cultura sertaneja



Fonte: Arquivo da autora (2019).

4.4 Encerramento das atividades

Na última atividade realizada, os estudantes realizaram a entrega de seus relatórios e construíram um esquema conceitual a partir da seguinte pergunta norteadora: A partir dos vídeos assistidos e da vivência durante a visita técnica, que visões políticas, econômicas ambientais e humanísticas o grupo identifica no estudo do Bioma Caatinga?

Cada grupo construiu um esquema conceitual inicial baseado no texto “Caatinga do Futuro” livre, a fim de que pudéssemos observar como os discentes iriam expor aquilo que foi internalizado e desconstruídos nos momentos anteriores, logo não foram repassadas listas com palavras chave, a inspiração de cada grupo e das observações durante o percurso de reelaboração cognitiva.

Destacamos importante para o momento de elaboração dos esquemas conceituais, caracterizar os símbolos utilizados nos mesmos. Todos os símbolos utilizados tiveram como direcionamento esclarecer e orientar os alunos na construção dos esquemas conceituais, uniformizando o uso das setas, conectores e a necessidade de destacar termos que julgarem importantes para a leitura correta dos esquemas, possibilitando uma interpretação dos conceitos construídos pelos estudantes no momento da análise e discussão dos dados. Tais esquemas contribuem no acompanhamento das representações construídas e desconstruídas durante a atividade vivenciada.

4.5 Análise dos esquemas conceituais

Como mencionado anteriormente, para introduzir a construção dos esquemas conceituais, foi apresentada uma notícia intitulada como “Caatinga do Futuro”, escrita pelo autor Sérgio Xavier, publicado no site do Diário de Pernambuco, coincidentemente, postado no mesmo dia da aula (buscou-se trazer algo atual com relação a Caatinga), onde os alunos puderam observar as relações que permeiam o Bioma Caatinga e, a partir disso, foram construídos os quatro primeiros¹⁴ esquemas conceituais livres, ou seja, a partir do que os discentes compreenderam nesse segundo encontro.

¹⁴ A turma foi dividida em 4 grupos para o desenvolvimento das atividades previstas na intervenção. Nesta atividade, o grupo teria que representar a Caatinga a partir de suas concepções.

Nesta atividade, espera-se que os estudantes apresentem uma percepção do ambiente sobre a Caatinga: (aspectos culturais, humanos, sustentabilidade). Por Percepção Ambiental entende-se o "processo mental de interação do indivíduo com o meio ambiente, que se dá através de mecanismos perceptivos propriamente ditos e principalmente cognitivos, através do processo de construção do valor da paisagem para cada indivíduo" (RIO; OLIVEIRA, 1999, p. 03). As atividades foram divididas em dois momentos, conforme o plano de atividade previsto.

A aplicação do plano de atividades, direcionado para a construção do conceito posto neste estudo, permitiu avaliar a elaboração e reelaboração conceitual, esses momentos foram avaliados a partir da confecção dos esquemas conceituais. Cada momento foi analisado a partir da lógica argumentativa de Charaudeau (2016):

- Asserção de partida: apresenta o que podemos compreender como sendo um dado ou premissa de partida, admitindo uma outra asserção, ou seja, a proposição da qual deriva uma consequência. Este momento representou a confecção dos primeiros esquemas conceituais registrando as primeiras concepções dos estudantes;
- A asserção de passagem, nem sempre está explícita, consideramos como sendo um argumento ou inferência, uma ideia desenvolvida. Essa asserção é representada por um universo de crenças e valores, compartilhados pelos atores envolvidos, como verdadeiras.
- A asserção de chegada é uma relação de causalidade e pode representar a causa da primeira proposição ou a sua consequência. Representa o que precisa ser aceito como verdade em decorrência daquilo que liga uma à outra.

Após a intervenção contida no plano de atividades, realizada ao longo dos encontros com os grupos de discentes, trabalhamos com os dados obtidos a partir das construções discursivas compreendendo que o corpus de análise permite no estudo uma interpretação, a partir do contrato comunicativo que determina como ocorreram os processos discursivos, tendo como referencial os trabalhos de Charaudeau. Sá (2017) explica esse momento como:

[...] o contrato comunicativo é que, em última análise, determina como ocorrerão os processos discursivos. Ele direciona o que se fala, como se fala, além de estabelecer qual será a legitimidade dos parceiros em relação ao discurso que será produzido. Isso se faz necessário na Teoria Semiolinguística, para que o ato de linguagem possua sentido e seja considerado válido. Possibilita, ainda, que os sujeitos se

reconheçam em relação aos papéis identitários assumidos durante a troca linguageira (SÁ, 2017, p. 133).

Por fim, o fechamento das atividades foi colocado em prática com a construção dos esquemas conceituais finais, dessa vez orientados por uma questão norteadora. No MOMUP-PE esta etapa é considerada como sendo uma reelaboração articulada e paradigmática, acontecendo após a intervenção, onde o tema foi explorado. Para Charaudeau, este momento pode ser entendido como sendo a asserção de chegada, ou seja, uma reelaboração conceitual (materializada) após uma intervenção.

A reelaboração do Esquema Conceitual, que diante da análise semiolinguística podemos compreender como sendo a asserção de chegada, teve a seguinte questão orientadora: *“A partir dos vídeos assistidos, de todos os debates dialogados e da vivencia durante a visita técnica que visões políticas, econômicas, ambientais e humanísticas o grupo enxerga interagindo no Bioma Caatinga?”*.

Essa questão foi apresentada por cada grupo, representado em nosso estudo por nomes de espécies de plantas predominantes da Caatinga. Sá (2017, p. 134) explica que na reelaboração conceitual há uma construção argumentativa, pois espera-se que os estudantes utilizem seus conhecimentos disciplinares e sua visão de mundo para discutirem o tema.

Então, podemos identificar as ações que originaram os primeiros esquemas como sendo as asserções de partida, onde os estudantes se orientaram pelas ideias prévias, já os esquemas finais, com cunho interpretativo de ser uma reelaboração conceitual, podemos compreendê-los como sendo a asserção de chegada. A asserção de passagem está implícita considerando as questões ponderadas para reescrever o esquema.

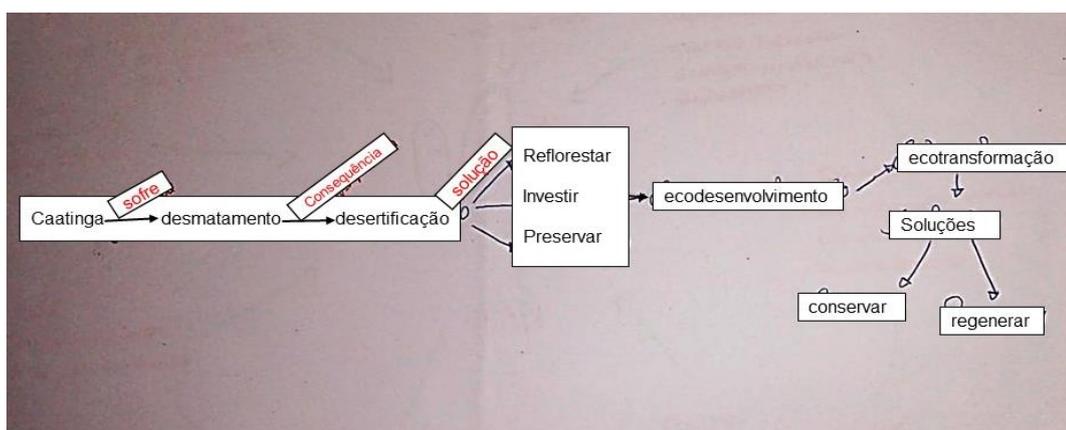
4.5.1 Grupo Angico

O grupo entende que a Caatinga sofre constantemente com o desmatamento e como consequência a desertificação a partir do aumento na temperatura, escassez de chuvas, morte de animais devido ao calor e como consequência dificulta a vida do sertanejo, principalmente quanto a alimentação da população.

As soluções postas seriam: reflorestar o ambiente, investir em projetos que proporcionem o desenvolvimento e preservação da região, garantindo um ecodesenvolvimento de práticas que visem não só o desenvolvimento industrial, mas um desenvolvimento que gire em torno da ecologia existente no local, sabendo preservar o Bioma de forma que todos os seres que vivem no local sejam beneficiados.

Esse ecodesenvolvimento culmina em uma ecotransformação através de soluções como conservar e regenerar, estancando o processo de desertificação, deixando o aspecto nativo se regenerar. Observamos nesse ponto a presença de um princípio de interação, no qual Charaudeau descreve como um ato de linguagem onde existe uma troca entre os parceiros numa relação interativa e assimétrica, demonstrado na fala do grupo quando mencionam a inter-relação do ser humano com o ambiente da Caatinga. Na Figura 16 podemos observar o esquema inicial do Grupo Angico:

Figura 16 – Esquema Inicial do Grupo Angico



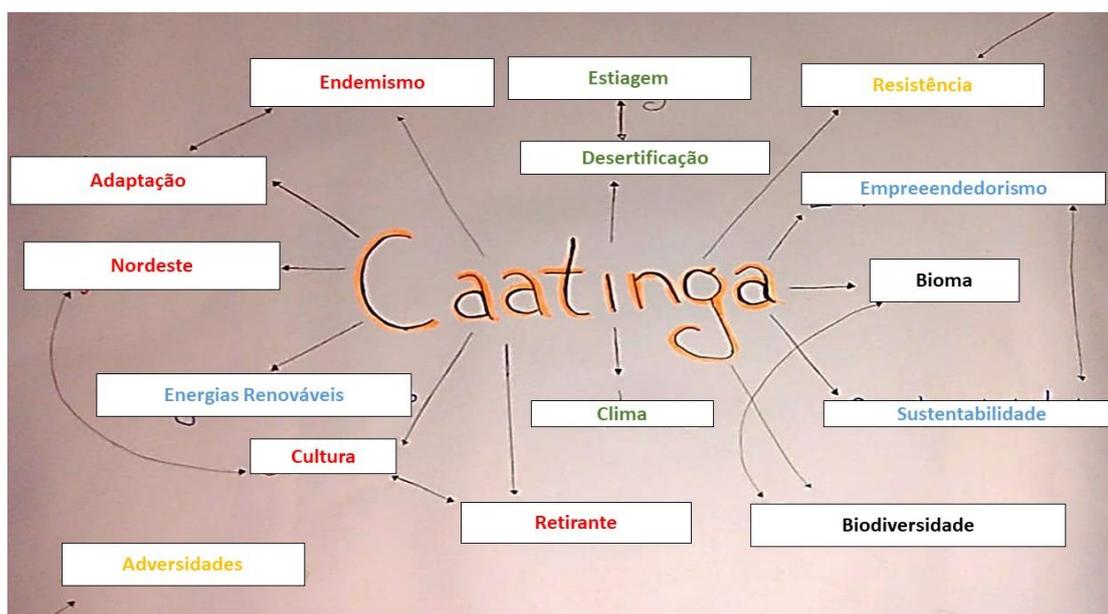
Fonte: Arquivo da autora

É possível observar nesse esquema, que o grupo apresenta apenas o domínio morfoclimático do local, ficando claro que a solução é deixar o ambiente de forma que as mudanças na fauna e flora não sejam fortemente agredidas. A relação ambiente-ser humano e as representações sociais, aparecem na fala do grupo quando mencionam a importância da

ecotransformação, interligando a relação do sustento da sociedade local a partir do empreendedorismo

Mesmo que de forma linear, o esquema do grupo conseguiu apresentar três das quatro categorias de análise, mas não apresentou a visão cultural do Bioma Caatinga, pois para eles tais mecanismos de cuidado na Caatinga só seriam possíveis graças a pesquisa de pessoas que vem de fora ou da equipe política que tem posse dos recursos públicos da região. Observe a Figura 17 que demonstra o esquema final do grupo.

Figura 17 – Esquema Final Grupo Angico



Fonte: Arquivo da autora

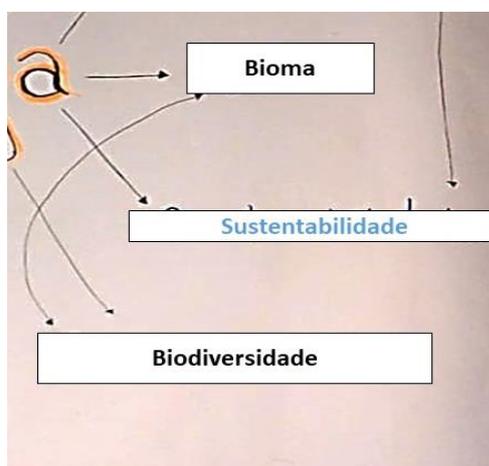
O grupo Angico reorganizou o conceito proposto após as intervenções apresentadas no plano de ações, considerando novos aspectos inerentes ao estudo do Bioma, uma vez que a Caatinga para ser interpretada necessita de uma perspectiva que incorpore, de forma articulada, as questões citadas anteriormente enquanto percepção ambiental. Com isso o grupo respondeu à questão norteadora a partir da reelaboração do esquema conceitual inicial, resultando no produto demonstrado na Figura 17.

Neste contexto, o esquema final apresenta-se articulado em cinco blocos, organizados por cores: Amarelo que significa atitudes que o nativo desenvolve a partir da interação com o meio; vermelho são as concepções desenvolvidas pela sociedade em relação ao sertanejo; o azul se relaciona com aspectos econômicos de forma sustentável que podem ser desenvolvidos no bioma, o verde representa os aspectos morfoclimáticos da região e o preto com os aspectos

ecológicos. Podemos notar que, após a vivência, o grupo conseguiu articular visões culturais e representações sociais relacionadas à Caatinga, conseguindo compreender que o homem sertanejo faz parte dessa relação ecológica e compreendendo que este é um sujeito de fala para a melhora do Bioma.

Notamos que o grupo, mesmo passando por momentos de reconstrução ainda divide em blocos os aspectos relacionados ao Bioma, quando observamos as cores diferenciadas, podemos inferir ainda que apenas as palavras de mesma cor interagem, de forma individualizada, não conseguindo ver a Caatinga como um organismo complexo, mas separando-os em blocos. Podemos exemplificar a visão do grupo a partir desse recorte do esquema produzido por eles (Figura 18):

Figura 18 – Recorte do esquema final do grupo Angico



Fonte: Arquivo da autora.

Nessa parte do esquema, observamos que o grupo não faz uma relação entre as palavras Bioma e Biodiversidade, destacadas em preto, com a palavra sustentabilidade, em azul. O grupo prefere passar uma nova seta entre as palavras de cor preta, pois compreende que esses termos se referem a aspectos morfoclimáticos e de conceituação da imagem da Caatinga, mas não relacionam uma possível associação com a palavra em azul, visto que o ambiente necessita de sustentabilidade para manter-se biodiverso em relação a sua fauna e sua flora nativa. A equipe opta em apresentar as palavras em blocos diferentes por compreender que os aspectos morfoclimáticos não podem inferir-se nos aspectos socioculturais e de desenvolvimento ecológico da região. O grupo, mesmo compreendendo a importância do sertanejo na região, ainda possui uma perspectiva linear do conceito, uma vez que não consegue relacionar seus “blocos conceituais” de forma sistêmica.

O quadro 2 exemplifica o trajeto da lógica argumentativa do grupo angico, relacionando uma das asserções de partida à asserção de chegada explicitada na construção do esquema conceitual final. Utilizamos esse quadro para todos os grupos como síntese das análises configurando as categorias em suas asserções de passagem.

Quadro 2 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Angico

ASSERÇÃO DE PARTIDA (Questionamentos)	ASSERÇÃO DE PASSAGEM (Discurso implícito dos estudantes)	ASSERÇÃO DE CHEGADA (Palavras utilizadas nos dois esquemas)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais relações são enxergadas durante o debate e no texto proposto?</i> • <i>A partir dos vídeos assistidos, de todos os debates dialogados e da vivência durante a visita técnica que visões políticas, econômicas, ambientais e humanísticas o grupo enxerga interagindo no Bioma Caatinga?</i> 	<p>O Bioma Caatinga possui um domínio morfológico ímpar, cheio de processos de adaptações, configurando uma construção rica, relacionando os aspectos culturais que fazem parte da biodiversidade do bioma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caatinga; • Reflorestar; • Investir; • Desertificação; • Endemismo; • Preservar; • Ecodesenvolvimento; • Ecotransformação; • Conservar; • Regenerar; • Nordeste; • Cultura; • Retirante; • Estiagem; • Desmatamento; • Clima; • Energias Renováveis; • Empreendedorismo; • Resiliência; Adversidades;

Fonte: A autora

Apresentamos ainda um quadro comparativo relacionando os aspectos relacionados ao MOMUP-PE, como podemos observar a seguir com trechos implícitos nos esquemas e algumas falas dos estudantes que participaram dos momentos.

Quadro 3 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Angico

MOMUP-PE	Momentos ligados as representações do MOMUP-PE	Paradigmas		
		CARTESIANO	SSISTÊMICO	COMPLEXO
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 1; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos; • Reconstrução 1 	Podemos compreender que não existe apenas um viés no processo de interação do ambiente da Catinga das relações sociais, que essas podem contribuir ou não no processo de conservação do bioma.			
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 2; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos. • Reconstrução 2. 	<p>As relações abióticas existem, contudo, precisam ser melhor aprofundadas, não apenas nos fatores abióticos a relação destes com os fatores bióticos do Bioma.</p> <p>Estudante L: <i>A partir dos vídeos conseguimos observar as articulações entre os aspectos sociais e no desenvolvimento das pessoas no que diz respeito ao trabalho. Notamos alguns aspectos no trecho do filme que trouxe aquela visão típica do povo nordestino, um aspecto mal cuidado, que, após o debate achamos ser um pensamento antigo”.</i></p>			

Fonte: A partir de Brayner Lopes (2015)

4.5.2 Grupo Barriguda

O grupo trouxe em seu esquema inicial palavras diferenciadas por cores, aprofundando questões específicas para o estudo. As palavras destacadas em vermelho – Sertão, Pobre (estigma) – relacionam-se com os padrões de beleza que o grupo julgou pertinentes para discutir na apresentação, uma vez que o aspecto “feio” da Caatinga se dá pela junção dos aspectos morfoclimáticos existentes na região, bem como a imagem estigmatizada da Caatinga, ao passo que as palavras em preto como “Alma do Sertão”, “Resiliência” – podem configurar um olhar de esperança e de força para o Bioma.

O que fica subentendido nessa construção indica que mesmo em meio a todos os problemas a alma sertaneja continua lutando por um ambiente sustentável e ecologicamente diverso. A palavra inspiração vem em amarelo para indicar a relação entre o sertanejo e o ambiente, a partir das músicas, poesias e obras cinematográficas que retratam a realidade do cotidiano da Caatinga. Por último, a cor verde que representa as questões de ecodesenvolvimento e economia da região, empreendimento, proteção e falta de políticas públicas. Observe o Esquema Inicial do grupo na Figura 19.

Figura 19 – Esquema Conceitual Inicial do Grupo Barriguda



Fonte: Arquivo da autora

Na asserção de passagem compreende-se que o grupo relaciona vários substantivos como sinônimos da Caatinga. Percebe-se a não utilização de setas de interação entre as palavras, evidenciando assim as características do Bioma, sugerindo uma rede interativa e adaptativa na Caatinga.

Após o primeiro esquema e um aprofundamento conceitual, o grupo constrói um novo esquema conceitual. No segundo esquema, há uma tentativa de identificar os fatores bióticos e abióticos na caracterização. A partir de uma imagem esquematizada procuram descrever o ambiente numa perspectiva interativa. Porém o esquema se distancia dessa perspectiva, pois a Caatinga apresenta uma variedade de elementos na constituição de sua paisagem e biodiversidade.

A partir da Figura 19 nota-se um distanciamento na caracterização esperada do Bioma, os aspectos explorados se relacionam com o ambiente físico se distanciando dos elementos que garantem a sua na biodiversidade. O Bioma Caatinga ampara diferentes atividades econômicas importantes para a região.

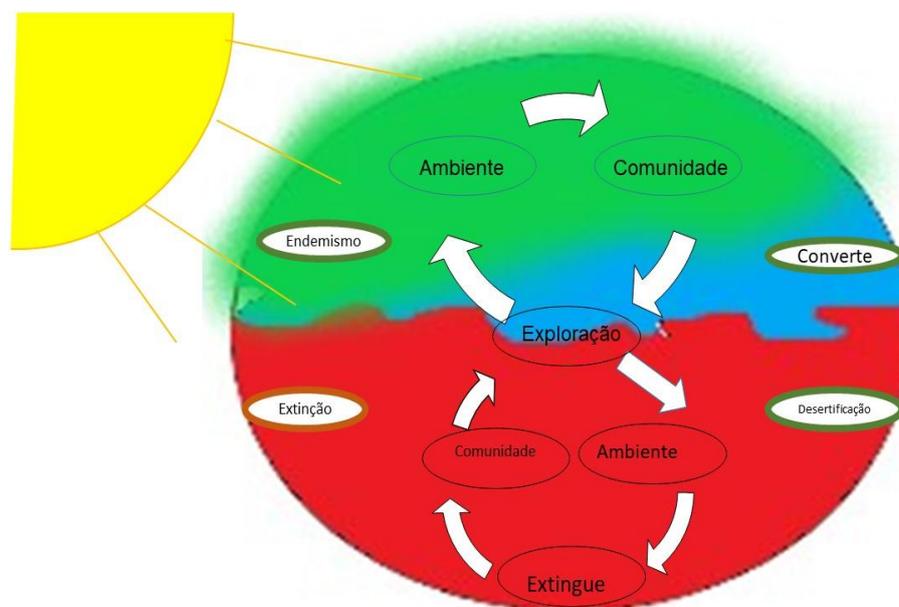
Outra questão não considerada pelo grupo se relaciona ao manejo, quais ações podem ser desenvolvidas para frear o desmatamento e desenvolver uma prática sustentável. A possível compreensão destacada neste esquema é a de que a Caatinga não pode ser identificada em interações fora de seu eixo, ela apenas pode ser modificada por fatores externos a ela.

O grupo, após atividades diversas, voltadas para ampliar o universo cultural sobre a Caatinga, apresenta um esquema conceitual restrito ao ambiente físico e suas mudanças. A alteração no formato do esquema e a fala do grupo se pautam numa concepção ainda reducionista em relação ao tema, embora tenham participados das atividades que tinham como objetivo principal aproximar os estudantes da cultura sertaneja. A descrição esquematizada do ambiente se restringe aos aspectos físicos e biológicos, numa perspectiva causa e efeito, se distanciando de uma compreensão contextual mais condizente com o tema em estudo.

Podemos descrever o segundo esquema destacando aspectos puramente conceitual. O esquema explora diversos elementos do ambiente e como interagem, como por exemplo, os benefícios do uso da energia solar. Considerando que o Brasil possui uma das melhores condições do mundo para a geração de energia solar, podemos inferir que em termos econômicos, a construção desse tipo de usina é ideal, pois no solo do Bioma observa-se grandes quantidades de Silício, matéria prima utilizada para o desenvolvimento de indústrias Fotovoltaicas, sinônimo para as Indústrias de Energia Solar.

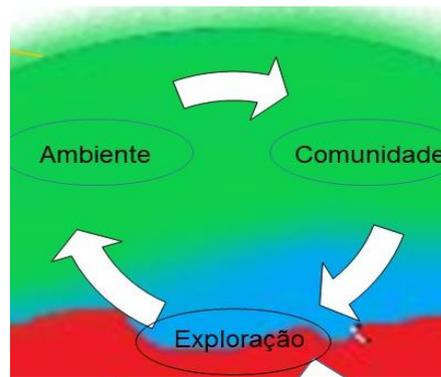
Constatamos no esquema final (Figura 20), a inserção de um universo de palavras maior que no esquema prévio. Ainda existe entre as palavras, uma conexão se observarmos o local onde se localizam. Exceto pela Figura representativa do sol, os demais elementos se organizam numa lógica, desenvolvida pelo grupo, que caracterize a Caatinga, considerando a seca, o chão rachado e o calor (conforme descrito por um integrante do grupo).

Figura 20 – Esquema Final do Grupo Barriguda



Fonte: Arquivo da autora

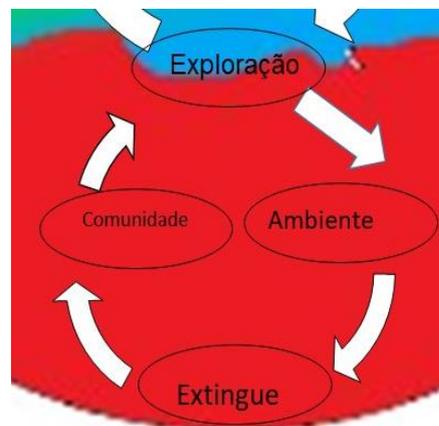
Além dos círculos, o grupo utilizou cores para representar o significado das palavras, o verde representa elementos biológicos ao utilizarem as palavras “endemismo”, “ambiente” e “comunidade”, o azul é um encontro entre os fatores biológicos representados pela cor verde e conforme o recorte da Figura 21, a atuação abusiva no ambiente da Caatinga é representada pela cor vermelha.

Figura 21 – Recorte do esquema conceitual do Grupo Barriguda

Fonte: Arquivo da Autora

O grupo destacou uma relação cíclica representando o processo de exploração do ambiente da Caatinga. Esse ciclo aponta para a extinção de espécies endêmicas da região e, conseqüentemente, o empobrecimento de comunidades micro e macrobióticas que compõem o ecossistema. A exploração excessiva praticada pelos setores industriais aliada às mudanças ambientais provocadas pela atuação humana pode causar um grande impacto ambiental, segundo o grupo.

Identificamos ainda outra relação cíclica no esquema, quando o grupo menciona as relações estabelecidas na exploração do ambiente (Figura 22).

Figura 22 – recorte do esquema conceitual do Grupo Barriguda

Fonte: Arquivo da autora

Nesse processo cíclico, o grupo indica apenas três agentes, explicando que:

Representamos dessa forma para afirmar que a formação do ambiente da Caatinga começa quando o ambiente “cria” uma comunidade adaptada para o ambiente, isso torna esse ambiente único e especial, o que atrai o olhar explorador capitalista, que busca ganhar dinheiro mesmo sendo às custas da exploração e destruição de um bioma, porém se essa exploração respeita os processos de desenvolvimento da Caatinga o ecossistema consegue desenvolver-se de forma gradual e sem destruir as espécies endêmicas do local (adaptando a partir do aluno do grupo Barriguda).

As setas significam que cada termo incide uma ação sobre outro termo. Não identificamos no esquema representações sociais, ao contrário do primeiro esquema, uma vez que o grupo sempre tratou a interação do com a Caatinga como não-benéfica. Podemos relacionar o esquema do grupo nas categorias de análise “domínio morfoclimático” segundo as características apresentadas no esquema.

Quadro 4 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Barriguda

ASSERÇÃO DE PARTIDA (Questionamentos)	ASSERÇÃO DE PASSAGEM (Discurso implícito dos estudantes)	ASSERÇÃO DE CHEGADA (palavras utilizadas nos dois esquemas)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais relações são enxergadas durante o debate e no texto proposto?</i> • <i>A partir dos vídeos assistidos, de todos os debates dialogados e da vivência durante a visita técnica que visões políticas, econômicas, ambientais e humanísticas o grupo enxerga interagindo no Bioma Caatinga?</i> 	<p>O bioma Caatinga pertence a um ambiente que possui várias espécies endêmicas e uma série de adaptações. O Bioma sofre com a exploração desenfreada a partir da ação humana de forma desorganizada, podendo resultar em um processo de desertificação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caatinga; • Desertificação; • Inspiração; • Empreendimento; • Pobre (Estigma); • Resiliência; • Falta de políticas públicas; • Sertão; • Alma do sertão; • Proteção; • Ambiente; • Comunidade; • Endemismo; • Exploração; • Converte; • Extinção; • Comunidade; • Ambiente; • Extingue.

Fonte: A autora

A partir do exposto apresentamos uma análise a partir dos pressupostos do MOMUP-PE a fim de elucidar o percurso teórico metodológico percorrido pelo grupo apresentado no quadro 5.

Quadro 5 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Barriguda

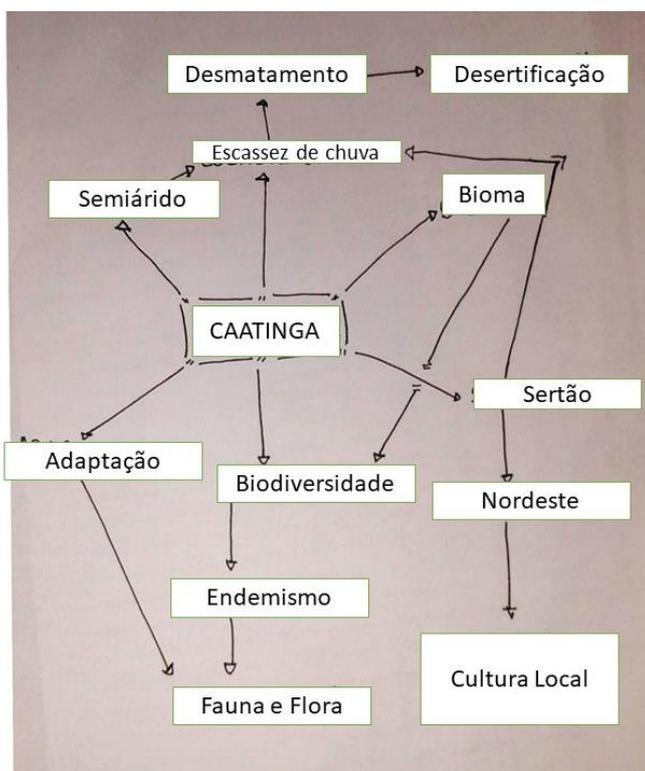
MOMUP-PE	Momentos ligados as representações do MOMUP-PE	Paradigmas		
		CARTESIANO	SSISTÊMICO	COMPLEXO
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 1; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos; • Reconstrução 1 	<p>O museu conta com uma estrutura apropriada para o reconhecimento do Bioma Caatinga, porém o espaço não traz exemplos do cotidiano do sertão.</p> <p>Quando pessoas que nunca visitaram <i>in loco</i> o ambiente da Caatinga vão até o local, não tem uma imersão com a temperatura ou clima.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 2; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos. • Reconstrução 2. 	<p><i>Aluno V: O lado positivo de visitar o museu do Cais foi que podemos conhecer cidades do nordeste bastante desenvolvidas, o que pra mim foi algo que quebrou aquilo que eu pensava sobre quem vivia por lá, antes eu não conseguia associar a cidade de Petrolina a uma idade inserida nesse bioma.”</i></p>			

Fonte: A partir de Brayner Lopes (2015)

4.5.3 Grupo Carnaúba

Agora, vamos nos debruçar sobre os esquemas conceituais do grupo Carnaúba (Figura 23). O grupo, em seu primeiro esquema, estabeleceu relações do Bioma com diversas categorias estabelecendo relações entre elas. O ponto de partida é o tipo de vegetação (Caatinga), desta, saem setas indicando o tipo de clima “semiárido”; “escassez de chuvas”; “Bioma”; “Sertão”; “Biodiversidade” e “adaptação”. A partir deste primeiro nível de categorias, outras são elencadas e articuladas entre si.

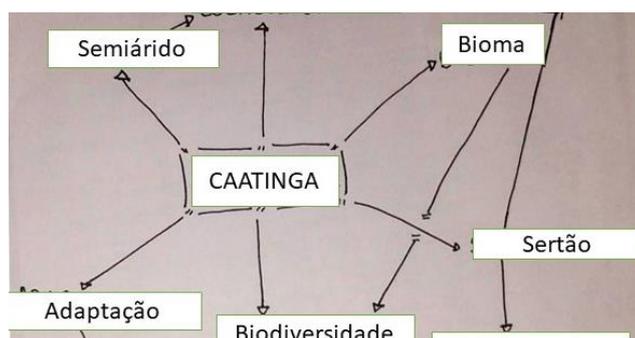
Figura 23 – Esquema conceitual Inicial do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

A partir desta articulação, uma narrativa é construída com o objetivo de resgatar características específicas do Bioma. Porém, numa delas há um equívoco interpretativo. Na articulação: Caatinga – escassez de chuva – desmatamento e desertificação (Figura 24). O que está subentendido nesta articulação é a ação da chuva como importante fator de preservação, na sua ausência há o fenômeno de desertificação. Na realidade há um equívoco conceitual, as ações que provocam o desmatamento e levam a desertificação se relacionam com a ação humana.

Figura 24 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da Autora

A indicação da existência de uma cultura predominante e específica fica subentendida no quadro cultura local, sendo bastante representativa da região nordestina do país. A “fauna e a flora” colocada no mesmo nível da “cultura local” induz a construção conceitual sobre o Sertão, como sendo individualizada pela sua especificidade compreendida entre os fatores bióticos e abióticos do Bioma.

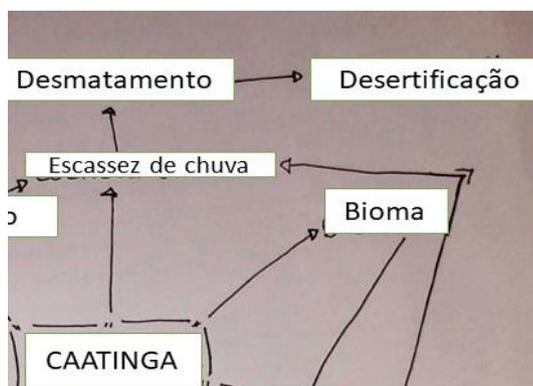
O termo “Bioma” refere-se a Caatinga e a todas as suas características, representadas através da vegetação, clima e morfologia da Caatinga. O termo “Semiárido” é representado pelo grupo como sendo sinônimo da Caatinga por apresentar índices de precipitação abaixo da média de evapotranspiração potencial.

Alguns termos e expressões são reconhecidos como inerentes à Caatinga como por exemplo: a seca nordestina, Caatinga, semiárido; desertificação; escassez de chuva, entre outros, porém sabemos que a seca nordestina por muito tempo alimentou a mão de obra barata, principalmente para o Nordeste, provocando um êxodo na região por falta de política públicas para fixar-se na sua terra. Neste trabalho, esta passagem não se apresenta enquanto característica de uma política específica em nosso país, a única referência ao povo nordestino fica subentendida no termo “cultura local”.

Continuando, o termo “Adaptação” está relacionado à predominância de espécies da fauna e flora adaptáveis ao clima e a temperatura da região, que em sua maioria são endêmicas. Já a palavra “Sertão” é indicada como um sinônimo a Caatinga subentendendo que é um local longe do litoral, pouco povoado onde há a prevalência de um clima seco caracterizando um Bioma específico, cheio de tradições e costumes historicamente construídos. Por último, a “Biodiversidade” onde pouco se conhece, porém já encontramos algumas pesquisas como por exemplo a etnobotânica que vem se destacando na compreensão das interrelações existentes entre o nativo e a vegetação.

A sequência de ideias que o grupo construiu inicialmente, se pauta nas características predominantes da Caatinga e popularmente difundida entre a sociedade, sem que fosse feita uma análise mais crítica e considerado outros fatores que interferem politicamente e ecologicamente no ambiente conforme destacamos na Figura 25.

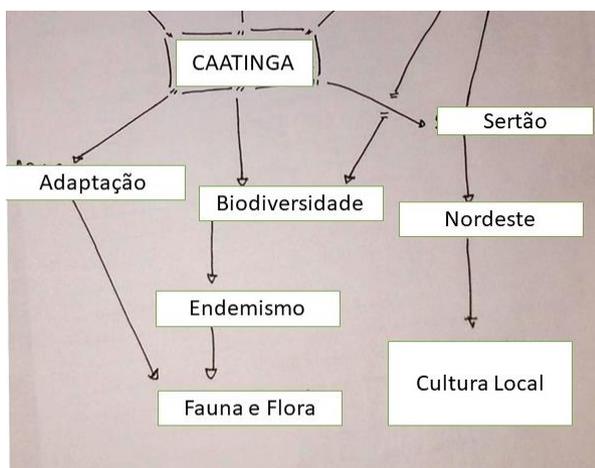
Figura 25 – Recorte do esquema conceitual inicial do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da Autora.

Já na parte inferior do esquema encontramos algumas inferências (Figura 26) que induzem a uma reflexão sobre a existência de um Bioma com suas peculiaridades e riquezas, uma flora cheia de segredos desvendados pelo seu próprio povo, a partir da sua aplicação nas diversas formas de manejos, bem como usam os seus recursos naturais.

Figura 26 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

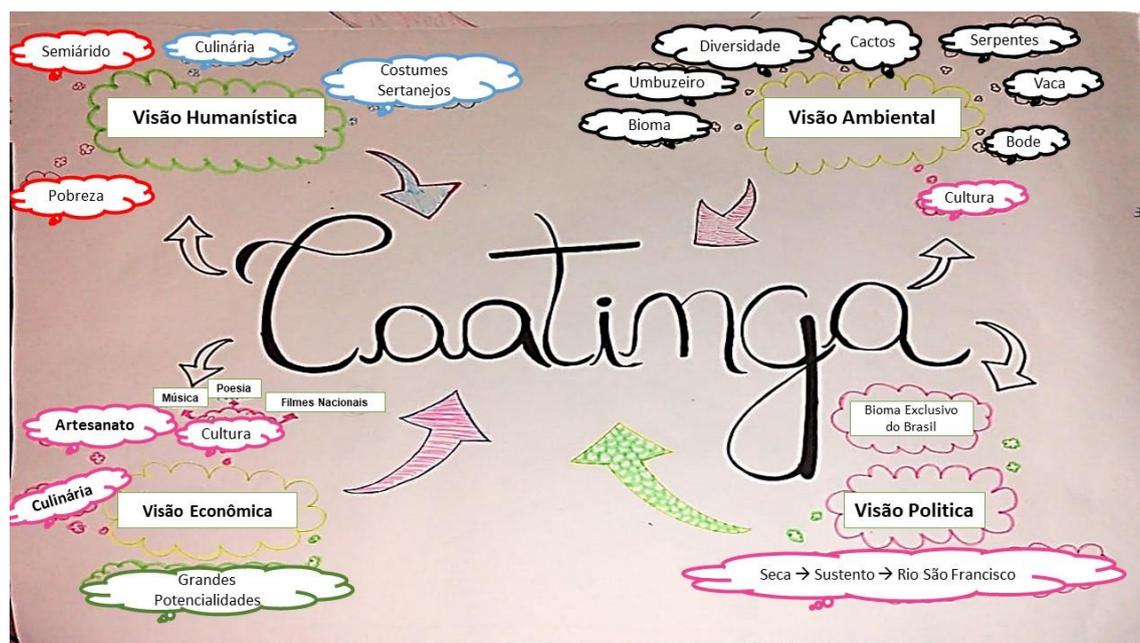
O sertanejo a partir do que no esquema é identificado na categoria “cultura Local”, apresentando um conhecimento de como se relacionar com seu meio, utilizando um plano de manejo preocupado com a preservação/conservação não só da fauna e flora, mas de sua cultura específica, constituída na “lida” diária no seu ambiente natural.

Com isso, compreendemos o sertanejo como um indivíduo constituinte de seu meio, na inter-relação entre as especificidades da Caatinga e a cultura local da região, conjugando a aridez, a riqueza e o amor que o sertanejo sente pelo seu ambiente, traduzidos em diferentes formas culturais para o mundo.

No esquema inicial do grupo, registramos a presença do domínio morfoclimático, pois o grupo consegue definir bem os sinônimos da morfologia da fauna e flora da região. Encontramos ainda enquanto índices de análise a relação entre o e o ambiente que, mesmo de forma superficial, representa aspectos benéficos e não-benéficos em sua relação com o Bioma.

Em sua asserção de chegada podemos observar que o grupo amplia a sua concepção, apresentando um maior vocabulário de palavras para falar sobre o Bioma Caatinga. O grupo dividiu seu esquema em quatro partes, cada uma representando uma ótica que juntas caracterizam (Figura 27), segundo o grupo, o Bioma Caatinga.

Figura 27 – Esquema Final do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

O grupo usa palavras dentro de nuvens para representar ideias, que juntas explicitam uma categoria representativa do Bioma, ampliando assim o universo cultural sobre ele. Para análise do esquema final do grupo, dividimos em quatro blocos, porém, a priori, podemos observar que as categorias foram organizadas por blocos independentes, sem manter inter-relações entre si. A independência dos blocos se fortalece ao observarmos categorias repetidas

nos blocos como por exemplo a palavra “culinária” que aparece no esquema quando o grupo se debruça a falar da visão econômica e reaparece na categoria “visão humanística”.

Figura 28 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

O primeiro recorte refere-se a visão humanística (Figura 28), onde são apontados aspectos relacionados ao semiárido e a culinária típica do local, se relacionando com os costumes do povo sertanejo e a pobreza que poderia estar interligada com a questão econômica e financeira do local. Enquanto asserção de passagem, o que fica implícito é que o grupo utilizou algumas palavras-chaves que apresentam uma relação diferencial na identificação do Bioma, são elas: semiárido, que explica o tipo de clima, a culinária diferenciada na região, os costumes próprios do sertanejo conhecidos em todo país e a pobreza, condição social do povo sertanejo em consequência da desigualdade de renda, fatores sociais, geográficos, políticos e também históricos.

Figura 29 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

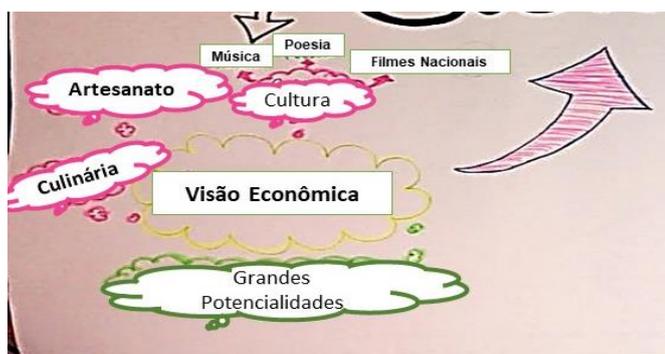
No grupo denominado de “Visão Ambiental” (Figura 29) o grupo destaca alguns aspectos que julgam representativo na análise e identificação do Bioma. São eles: Bioma, umbuzeiro, diversidade, cactos, serpentes, vaca e cultura. Na análise do grupo essas categorias interagem na formação do Bioma, porém fica muito nítido a tendência de evidenciar recursos utilizados para a sobrevivência do povo. Segundo Sánchez (2008) uma das óticas para se compreender o ambiente é a de que que ele é o meio onde a sociedade retira os recursos para a sua sobrevivência, bem como aqueles necessários para o desenvolvimento socioeconômico.

Os termos destacados apresentam relações explícitas com a natureza do Bioma bem como os meios de sobrevivência. O que se destaca enquanto uma nítida necessidade de demarcar o Bioma é evocar a Cultura como um diferencial nesta caracterização ambiental.

O bioma é exclusivamente brasileiro, com espécies da fauna e flora diversas, onde o grupo destaca espécies nativas como o umbuzeiro, cactos, serpentes e o bode, animal herbívoro bem adaptados às condições naturais do sertão sendo criado tanto para o corte como para o fornecimento de leite. Temos então no esquema conceitual a representação do ambiente com categorias bem expressivas do Nordeste Brasileiro.

Ainda é feito o recorte da visão econômica da Caatinga (Figura 30). Aqui, alguns termos tornam a aparecer no esquema. O grupo explicita que a Cultura é um componente importante para a economia, porém evidencia seu entendimento sobre cultura como sendo proveniente da música, poesias e filmes nacionais, destacando o artesanato e culinária como componentes individualizados e não fazendo parte da Cultura. Talvez esse comportamento pode ser explicado pela dimensão que a culinária nordestina e o artesanato vêm tendo no país, sendo muito utilizados na indústria do turismo interno e externo. O grupo destaca a cultura a partir da música, poesia e filmes nacionais com grande alcance nacional, representando uma fonte de renda para a população envolvida.

Figura 30 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

O grupo em sua apresentação destacou que pelo fato de o Bioma ser exclusivamente brasileiro (Figura 31), merece um olhar diferenciado, principalmente para o povo sertanejo que é atingido pela seca, compreendem a necessidade de políticas específicas para a região, permitindo que o sertanejo possa viver em sua terra, sem ter que migrar para outras regiões do país em busca de melhores condições de vida.

Figura 31 – Recorte do esquema conceitual final do Grupo Carnaúba



Fonte: Arquivo da autora

O grupo procurou retratar a realidade do sertão, a partir de uma visão dos domínios morfoclimáticos, ao falar dos aspectos bióticos e abióticos da Caatinga, demonstrando as interações entre a cultura, o ser humano e o ambiente. Destacou ainda os aspectos sociais, culturais, econômicos, políticos e biológicos na caracterização do ambiente e o sertanejo. Retratando assim uma visão plural do Bioma, reconhecendo suas potencialidades e limites de uma forma plural evitando o estigmatismo comum entre muitas falas sociais.

Quadro 6 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Carnaúba

ASSERÇÃO DE PARTIDA (Questionamentos)	ASSERÇÃO DE PASSAGEM (Discurso implícito dos estudantes)	ASSERÇÃO DE CHEGADA (palavras utilizadas nos dois esquemas)
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais relações são enxergadas durante o debate e no texto proposto?</i> • <i>A partir dos vídeos assistidos, de todos os debates dialogados e da vivência durante a visita técnica que visões políticas, econômicas, ambientais e humanísticas o grupo enxerga interagindo no Bioma Caatinga?</i> 	<p>O Bioma Caatinga localiza-se em uma região brasileira de grandes dimensões, o nordeste brasileiro. Possui um domínio morfoclimático que se diferencia das demais regiões por sofrer com uma grande estiagem. A região apresenta um dos maiores índices de desigualdade social, porém apresenta uma cultura diferenciada marcada pela luta do nordestino no seu local. A vida do sertanejo é retratada em várias obras literárias (Morte e Vida Severina, Auto da Compadecida, Vidas Secas, etc.) Temos ainda representações na música, danças folclóricas, artesanato, culinária... O Sertão nordestino representa a história de um povo que aprendeu a viver com as adversidades se recriando a cada dificuldade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caatinga; • Semiárido; • Escassez de chuva; • Bioma • Desmatamento; • Desertificação; • Adaptação; • Biodiversidade • Sertão; • Nordeste; • Cultura Local~ • Endemismo; • Fauna; • Flora; • Culinária; • Costumes Sertanejos; • Pobreza; • Umbuzeiro; • Diversidade; • Cactos; • Serpentes; • Vaca; • Bode; • Cultura; • Musica; • Poesia; • Filmes nacionais; • Potencialidades; • Seca; • Sustento; • Rio São Francisco.

Fonte: A autora

Fazemos uma análise através dos pressupostos do MOMUP-PE a partir das informações do grupo e de suas desconstruções e reconstruções a partir de falas dos estudantes durante os encontros e falas implícitas nos esquemas, conforme o quadro 7.

Quadro 7 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Carnaúba

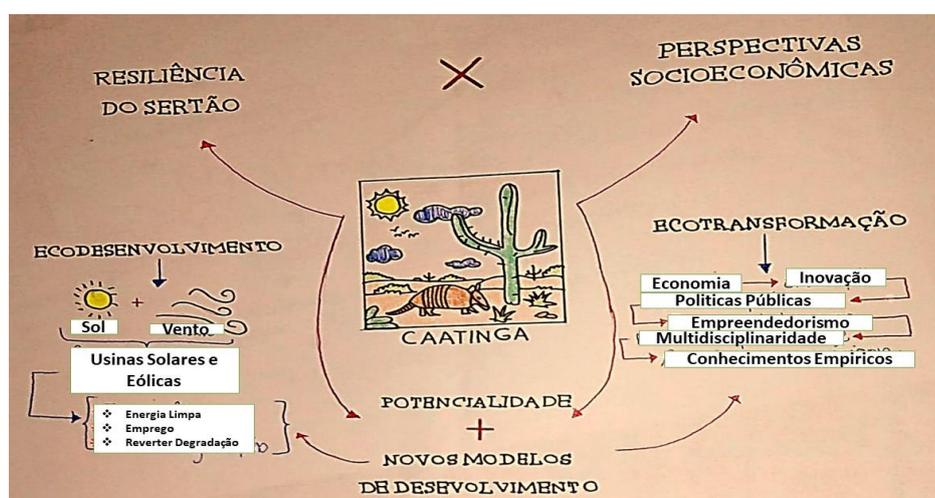
MOMUP-PE	Momentos ligados as representações do MOMUP-PE	Paradigmas		
		CARTESIANO	SSISTÊMICO	COMPLEXO
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 1; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos; • Reconstrução 1 	<p><i>Aluno A: “A palavra Caatinga se refere a todas as suas características, como através da vegetação, clima e morfologia da Caatinga. O termo “Semiárido” é representado como sinônimo da Caatinga por apresentar características de temperatura e evapotranspiração únicas.”</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 2; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos; • Reconstrução 2. 	<p><i>Aluno F: “Conseguimos compreender que as vezes a falta de condições para que o sertanejo consiga viver em seu ambiente se romantiza e se generaliza para quem não conhece o local. Embora não tenha sido in loco a visita proporcionou um olhar além do que conversávamos antes.”</i></p>			

Fonte: A partir de Brayner Lopes (2015)

4.5.4 Grupo Cacto

Vamos nos debruçar agora sobre os esquemas conceituais construídos pelo grupo Cacto. A construção do esquema conceitual inicial (Figura 32), apresentou duas características para caracterizar o Bioma: Resiliência do sertão e perspectivas socioeconômicas. A partir dessas características o grupo apresenta suas ideias iniciais sobre o Bioma, na Figura 32.

Figura 32 – Esquema conceitual Inicial do grupo Cacto



Fonte: Arquivo da autora

Ao centralizar uma imagem representando o Bioma com suas características específicas, o grupo o individualiza através da sua fauna e flora, a partir dos fatores bióticos (representados por espécies da fauna e flora adaptadas as condições ambientais específicas do sertão nordestino brasileiro, como a perda de água orgânica nos vegetais que possuem adaptações específicas, como por exemplo a perda das folhas. Considerando as características climáticas, o clima da região é o semiárido ¹⁵,

Já os fatores abióticos (elementos não vivos no ambiente, mas que interferem na biologia dos seres vivos naturais do ecossistema) estão, na Figura 32, representados pelo sol, como sendo o responsável pela temperatura e clima típicos da região, porém, além de ser o

¹⁵ O clima semiárido se caracteriza por apresentar altas temperaturas, escassez de chuvas com longos períodos de estiagem, resultando na baixa umidade, com índices pluviométricos até 700mm anual, tornando o clima quente e seco.

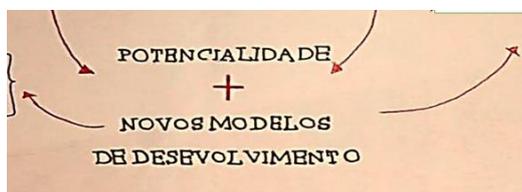
responsável pela energia luminosa no planeta é também responsável pelo fenômeno da fotossíntese que tem como produto final o gás oxigênio.

Do esquema partem duas setas para a parte superior do esquema, onde o grupo expressa, de maneira trivial, a “Resiliência do Sertão” e as “perspectivas socioambientais”. O grupo Cacto explica sua construção conceitual, compreendendo a existência de uma rivalidade entre as categorias resiliência e perspectivas socioeconômicas ao mesmo tempo que expressa a característica natural do ecossistema de se adaptar:

Enxergamos que, do ponto de vista da biologia da conservação, existe uma relação de rivalidade entre a resiliência da Caatinga, que tem desde sua formação biológica inicial um alto poder de se adaptar a vários fatores, porém quando aparecem perspectivas socioeconômicas de melhoria e desenvolvimento financeiro são colocadas em prática, o bioma acaba oferecendo com a poluição e desertificação, resultado da forma com que as pessoas lidam com o crescimento econômico, sem pensar que pode prejudicar a natureza (fala de uma componente do grupo cacto).

Para esse problema (asserção de partida) o grupo apresenta uma solução (Figura 33), usando duas setas apontando para possíveis soluções diante da preocupação levantada pelo grupo (asserção de chegada).

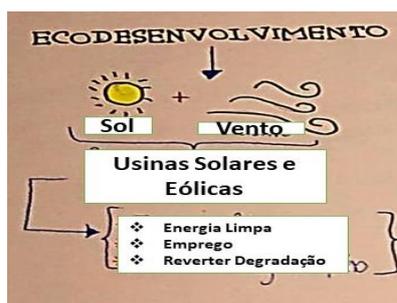
Figura 33 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto



Fonte: Arquivo da autora

Como mostramos no recorte acima, o grupo indica como solução para o problema, a potencialidade do ecossistema considerando os novos modelos de desenvolvimento conforme a Figura 34.

Figura 34 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto



Fonte: Arquivo da autora

A primeira proposta considera o ecodesenvolvimento como uma possibilidade de transição. O grupo apresenta em seu esquema a possibilidade do aproveitamento das energias solar e do vento. O ecodesenvolvimento utilizando energia gerada a partir das usinas de energia renovável, exemplificado pelas usinas solares e eólicas, consideradas fontes de energia limpa, pode gerar o desenvolvimento de empregos para a população nativa além de proteger e conservar o meio ambiente.

Porém, percebe-se que o grupo apresenta, nesse aspecto uma visão limitada sobre a ecotransformação a partir da possibilidade de geração de energia, pois as placas de energia solar são financeiramente caras para a população adquirir, os parques de energia solar e eólica podem ainda custar a morte de animais endêmicos e destruição da vegetação nativa, contudo não é uma ideia que possa ser facilmente descartada, mas planejada de uma forma que o impacto ambiental seja o menor possível. A Figura 35 representa o esquema inicial do grupo Cacto sobre a ecotransformação.

Figura 35 – Recorte do Esquema Inicial do Grupo Cacto



Fonte: Arquivo da autora

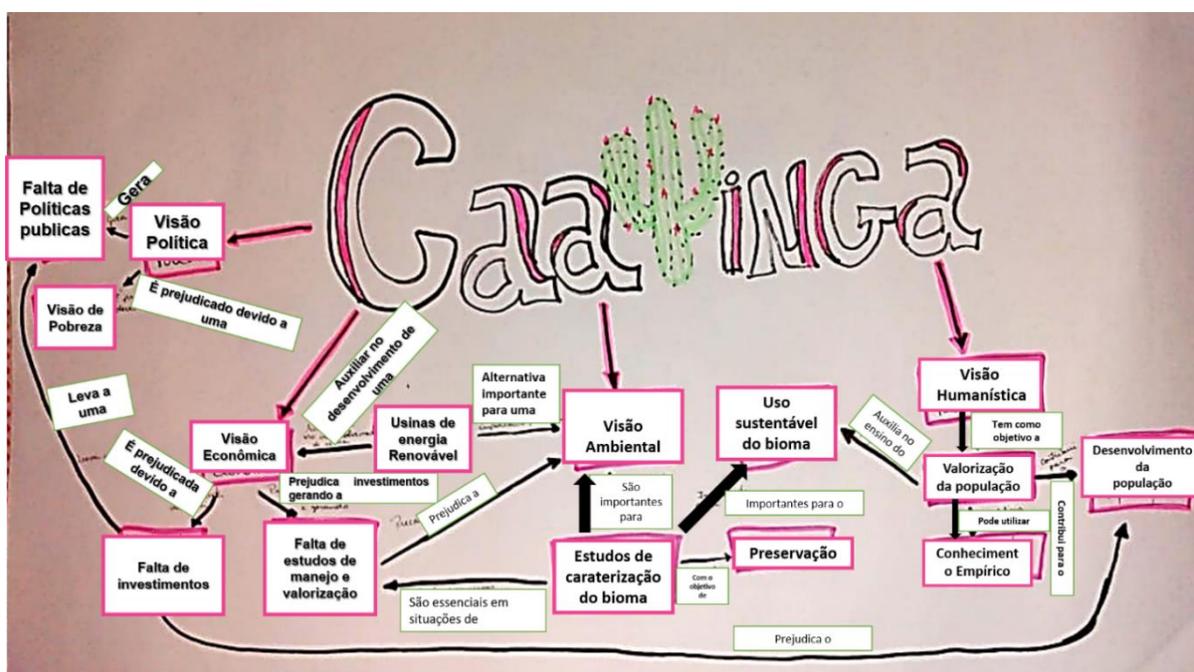
O grupo defende que a partir da economia é possível inovar considerando as políticas públicas que garantam o desenvolvimento do empreendedorismo de pequenos empreendedores, do ecoturismo e manejo de animais.

Com isso o grupo afirma que o ensino de conceitos científicos, considerando as perspectivas multidisciplinar e contextual, pode contribuir para uma maior compreensão de um fenômeno, numa dimensão articulada e multidisciplinar dos conceitos empíricos, pouco utilizados pelos estudantes, pois, na maioria das vezes, a desarticulação conceitual não favorece a aprendizagem significativa para que esses possam ser somados e retirados das “caixas” e conversem entre si de maneira articulada e complexa.

Observamos ainda que o grupo consegue articular as interações entre os aspectos morfoclimáticos e humanos no bioma. A relação entre o ser humano e o ambiente possibilita a existência de duas dimensões de atuação: ecodesenvolvimento e ecotransformação. Contudo, não encontramos aspectos relacionados à cultura da Caatinga, o grupo mostrou apenas as interações entre os fatores bióticos e abióticos e relacionando esses aspectos à atuação no local.

Após todo percurso teórico-metodológico proposto em sua asserção de passagem o grupo construiu o seu esquema final, baseado em todas as experiências vividas ao longo do estudo, compondo assim um arcabouço conceitual mais amplo em sua asserção de chegada.

Figura 36 – Esquema Final do Grupo Cacto



Fonte: Arquivo da autora

O grupo apresenta o termo Caatinga de forma central e destacada, ligado a 4 visões (política, econômica, ambiental e humanística) que dialogam entre si por meio de setas e termos de ligação. Da visão política partem duas setas uma em que a visão política gera a falta de políticas públicas por conta da falta de investimento que prejudica a população, outra seta indica que o prejuízo resulta ainda numa visão de pobreza do local.

As usinas de energia renovável são alternativas para auxiliar no desenvolvimento da visão econômica além de ser uma alternativa viável para o ambiente. A falta de investimentos também é ligada à visão econômica que resulta na falta de estudos de manejo e valorização prejudicando por sua vez, a visão ambiental, importante para estudos de caracterização do

Bioma é essencial para situações em que faltam estudos de manejo e valorização da Caatinga. A compreensão desses fatores, segundo o grupo, é importante para o uso sustentável, com o objetivo de qualificar ações de preservação do Bioma Caatinga.

Por fim, a visão humanística da Caatinga relaciona-se pelo fato de se objetivar a valorização da população, auxiliando no ensino do uso sustentável do Bioma, podendo utilizar o conhecimento empírico, contribuindo assim para o desenvolvimento da população da população nativa da Caatinga.

O modo de integração com setas e termos que interligam cada visão apresentada no esquema, bem como o cuidado em explicitar que todas elas estão interconectadas a partir de determinado contexto, podendo ser compreendida de diversas formas, quando observamos que uma mesma situação pode ser contextualizada a partir de diversos olhares. Dessa forma, conseguimos perceber que o grupo conseguiu integrar diversas categorias de análise numa perspectiva sistêmica, configurando um esquema amplo na compreensão do conceito estudado.

A partir da análise dos esquemas e de todo o percurso construímos, por fim, o quadro baseado na lógica argumentativa abaixo, incorporando alguns elementos da análise semiolinguística de Charaudeau (2016).

Quadro 8 – Traços dos elementos da lógica argumentativa – Grupo Cacto

ASSERÇÃO DE PARTIDA (Questionamentos)	ASSERÇÃO DE PASSAGEM (Discurso implícito dos estudantes)	ASSERÇÃO DE CHEGADA (palavras utilizadas nos dois esquemas)
--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quais relações são enxergadas durante o debate e no texto proposto?</i> • <i>A partir dos vídeos assistidos, de todos os debates dialogados e da vivência durante a visita técnica que visões políticas, econômicas, ambientais e humanísticas o grupo enxerga interagindo no Bioma Caatinga?</i> 	<p>A visão ambiental possibilita estudos de caracterização do Bioma Caatinga resultando numa aprendizagem que visa a preservação do ambiente e seu uso sustentável, além de valorizar o povo e desenvolver um conhecimento ecológico acarretando o desenvolvimento da população que é prejudicada graças a falta de políticas públicas e de investimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caatinga; • Desertificação. • Políticas Públicas; • Falta de investimento; • Energias renováveis; • Caracterização do Bioma; • Estudos de manejo; • Preservação; • Valorização do povo; • Conhecimento Ecológico.
---	--	--

Fonte: A autora

Quadro 9 - Análise dos esquemas à luz do MOMUP-PE – Grupo Cacto

MOMUP-PE	Momentos ligados as representações do MOMUP-PE	Paradigmas		
		CARTESIANO	SSISTÊMICO	COMPLEXO
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 1; • Travessias • Temáticas; • Comentários • Temáticos; • Reconstrução 1 	<p><i>Aluna V: “É importante destacar as interações que melhorem e aprofundem o conhecimento de uma natureza única como o da Caatinga, não apenas decorar as espécies nativas da região.”</i></p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Desconstrução 2; • Travessias • Temáticas; • Comentários 	<p><i>Aluna S: “Compreender que o Bioma vai além dos aspectos morfoclimáticos</i></p>			

<ul style="list-style-type: none">• Temáticos;• Reconstrução 2.	<p><i>nos faz lembrar que os processos biológicos não acontecem de forma separada e que a ação humana interage de várias formas na construção do Bioma.”</i></p>			
--	--	--	--	--

Fonte: A partir de Brayner-Lopes (2015)

5 Considerações Finais

Ao interpretar uma imagem percebemos que ela representa um discurso, a partir dos elementos utilizados, que se materializam em diferentes contextos sociodiscursivo, caracterizando-se a partir de diferentes grupos sociais. Esses construtos identificados como sociodiscursivo se materializam, no ambiente de aprendizagem, quando ele é explorado a partir das suas peculiaridades.

A partir das análises dos esquemas conceituais realizadas no presente estudo, observamos que cada grupo de estudo, a partir de suas particularidades, conseguiu utilizar os termos necessários, de forma adequada e relacionando os contextos propostos, a diferentes paradigmas e perspectivas teóricas.

Observamos ainda as internalizações durante as vivências, com diferentes paradigmas sendo utilizados em diferentes momentos na reelaboração e/ou reconstrução conceitual. Com isso percebemos que determinados paradigmas se apresentam com mais frequência na reelaboração conceitual

Podemos observar que o MOMUP-PE contribui no processo de aprendizagem e aprofundamento de conhecimentos, facilitando os momentos de mediação e interação entre os conceitos levando aos estudantes processos de inquietação no decorrer do processo trazendo uma nova visão em relação às novas reelaborações conceituais, até mesmo em conceitos definidos como macroscópicos.

Destacamos neste processo a perspectiva Sistêmico-Complexa (BRAYNER-LOPES, 2015) onde os estudantes, ao materializarem suas reelaborações, tinham que considerar, a passagem de uma visão cartesiana para uma visão contextualizada, que exigiu por parte dos indivíduos participantes, um maior alargamento conceitual, ao terem que ampliar suas concepções em relação aos fenômenos micro e macro, que ocorrem no ambiente. Essa nova percepção das relações ecológicas ultrapassam a compreensão imposta pelo cartesianismo, exigindo assim uma nova postura diante do conhecimento. Com isso não estamos afirmando uma mudança paradigmática, mas sim, uma oportunidade de rever os paradigmas da Ciência, a partir de uma nova postura diante do conhecimento

As atividades pensadas para este Estudo tinham como propósito não só acompanhar o processo de construção conceitual, mas também perceber como determinadas relações conceituais podem acontecer numa atividade de aprendizagem. Ao longo do estudo foi

possível observar os momentos de transição na forma de pensar, não estamos com isso afirmando uma transição brusca, mas sim uma atividade processual na forma de articular e construir as ideias, necessárias nos momentos de desconstrução e reconstrução dos conceitos a partir do Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco (MOMUP-PE).

Embora, na reelaboração conceitual seja possível observar ainda elementos limitantes ao pensamento Sistêmico-Complexo, como por exemplo a compartimentalização na fala implícita dos grupos, dividindo seus esquemas em tópicos, observamos que cada grupo conseguiu reelaborar o conceito se aproximando da perspectiva Sistêmico-Complexa do MOMUP-PE. (MACÊDO, 2014; BRAYNER-LOPES, 2015; SÁ, 2017).

A partir do exposto, podemos verificar que o MOMUP-PE, como proposta teórico-metodológica para a construção de conceitos, antes estudados focando a aprendizagem de conceitos tidos como de difícil mediação simbólica, pode ser utilizado no estudo de conceitos que apresentam maior complexidade na sua materialização, pois exige a interconexão de níveis de realidades diferentes, articulando os vários conceitos que permeiam um Bioma.

Brayner-Lopes (2015, p. 45), cita que “os olhares e as articulações são diferenciados de acordo com a dimensão que cada um dá aos conceitos, considerando o contexto no qual são inseridos.”. Compreendendo que todos os conceitos são importantes ao caracterizar e estudar um determinado tema, mesmo não pertencendo ao campo microscópico da Biologia.

É possível, ainda, observar que sob o ponto de vista da semiolinguística, não existe comprometimento na análise dos processos envolvidos na elaboração de conceitos, na Perspectiva Sistêmico-Complexa. Na reelaboração conceitual envolvendo o Bioma Caatinga, os atores envolvidos elaboraram representações conceituais, como ferramentas cognitivas que buscaram se aproximar do conceito estudado, durante os encontros e momentos de desconstrução e reconstrução conceitual.

A partir dessa dissertação, podemos identificar as principais dificuldades dos discentes na construção dos conceitos que permeiam o tema Bioma Caatinga, considerando a Perspectiva Sistêmico-Complexa. Porém há a compreensão que não apenas essa perspectiva conceitual, mas que os paradigmas linear e sistêmico ainda se apresentam em reelaboração, articulando-se quando necessário, nos momentos dos estudos avançados.

A luz do MOMUP-PE, podemos observar nas análises dos esquemas, que não houve a pertinência de apenas um dos paradigmas, mas que os momentos de desconstrução e

reconstrução possibilitam a materialização da linguagem, representada nos esquemas conceituais, considerando ainda o que está subentendido na reelaboração.

O presente Estudo apresenta um diferencial quando trata da elaboração de um conceito de difícil mediação simbólica por permear diferentes níveis de realidade. Para tal utiliza o Modelo das Múltiplas Perspectivas – Pernambuco como pressuposto teórico metodológico que permite transitar em diferentes níveis de realidade.

Em nosso estudo trabalhamos com um conceito de difícil mediação simbólica transitando entre os universos macro e microscópico, sua compreensão ultrapassa a lógica do pragmatismo científico, necessitando ser compreendido num complexo de fenômenos biológicos dinâmicos e articulados.

Outro aspecto importante a se destacar é a compreensão de que forma a aplicação e estudo do MOMUP-PE podem contribuir na formação dos licenciandos bem como influenciar em sua prática pedagógica, como docentes preocupados em desenvolver práticas inovadoras no ensino de Ciências e Biologia, proporcionando assim, a aplicação do Modelo em sala de aula e o aparecimento de novas inquietações que se materializem em mais estudos aplicando o MOMUP-PE.

Por fim, deixamos claro a necessidade de que novas pesquisas possam vir de forma contínua, aprofundando o estudo de construção conceitual, principalmente os de difícil mediação simbólica, utilizando o Modelo, a fim de elucidar os mecanismos cognitivos de facilitação na elaboração conceitual.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, I. A.; OLIVEIRA, A. R. Manejo da Caatinga é essencial ao desenvolvimento do Semiárido. **Portal Dia de Campo**. Artigos especiais., 2013.

AVANCINI, M. M.; TEGA, G. Caatinga: um bioma entre a devastação e a conservação. **Com Ciência**, n. 149, p. 0-0, 2013.

BEHRENS, M. A. **O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários**. Educação. Porto Alegre, RS, v. 30, n.3. p 439-455, 2007.

BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 3 ed. Petrópolis/RJ: Vozes, p.117, 2009.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa e suas questões filosóficas e científicas. **Educação em foco**, v.11, n.1, 91-107, 2006.

BOAVIDA, J. Epistemologia – complexidade e Ciência da Educação. In: J, Ferreira & A. R. Simões (2008) **Complexidade: um novo paradigma para investigar e intervir em educação?** Actas do XV Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE. Lisboa, 2007.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: versão final. Secretaria da Educação Fundamental. Ministério da Educação. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2019.

BRAYNER-LOPES, F. M. **Ciclo celular**: estudando a formação de conceitos no ensino médio. Recife: UFRPE, 2007a.

BRAYNER-LOPES, F. M. **Ciclo Celular**: estudando a formação de conceitos no ensino médio. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação no Ensino das Ciências, UFRPE), 2007b.

BRAYNER-LOPES, F. M., CARNEIRO-LEÃO, A. M. A, JÓFILI, Z. M. S., O Trabalho em Grupo Cooperativo na Rede Social Facebook: Contribuição para a Formação Contínua de Docentes Universitários na Perspectiva do Ensino Crítico da Biologia Sistêmica. In: **colóquio internacional de pesquisa em educação superior: formação de professores e ensino por competências**, 2014, João Pessoa. Anais Eletrônicos. João Pessoa: UFPB, p.4 2014.

BRAYNER-LOPES, F. M.; SÁ, R. G. B.; JÓFILI, Z. M. S.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. **O modelo das múltiplas perspectivas-Pernambuco (MOMUP-PE) como proposta teórico/ metodológica no ensino de conceitos de biologia: uma perspectiva sistêmico-complexa**. In: III Congresso Nacional em Pesquisa e Ensino de Ciências. ANAIS III CONAPESC. 2018.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. 35. Ed. São Paulo: Cultrix, 2006a.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para uma vida sustentável**. 1º ed. São Paulo: Cultrix, p. 249, 2006b.

CARVALHO, A. A. A. **Abordar a complexidade através da desconstrução e da reflexão: implicações na estruturação de objetos de aprendizagem**. Universidade do Minho, Portugal, 2007.

CARVALHO, A. A. A. Abordar a complexidade através da desconstrução e da reflexão: implicações na estruturação de objetos de aprendizagem. In: **XV Colóquio AFIRSE – Complexidade: um novo paradigma para investigar e intervir em educação?**, Anais, Lisboa, 2008.

CARVALHO, A. A. A. **A teoria da flexibilidade cognitiva e o modelo múltiplas perspectivas**. Tecnologias na educação: Uma abordagem crítica para uma atuação prática, p. 17-42, 2011.

CARVALHO, A. A. A.; MARQUES, C. G. O modelo das múltiplas perspectivas no Ensino Superior: promover a análise crítica e a reflexão. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v. 1, n. 1, p. 83-104, 2015.

CASTELLETTI, C. H. M. *et al.* Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: SILVA, J.M.C. *et al.* (Org.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

CHARAUDEAU, P. Uma teoria dos sujeitos da linguagem. In: MARI, H. *et al.* **Análise do discurso: fundamentos e práticas**. Belo Horizonte: Núcleo de Análise do Discurso–FALE/UFMG, p. 360, 2001.

CHARAUDEAU, P. Uma teoria dos sujeitos da linguagem. In: LARA, G. M. P. *et al.* **Análise do discurso hoje**. Vol. 1, Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 11-40, 2008.

CHARAUDEAU, P. **Discurso Jornalístico e Posicionamentos Enunciativos: fronteiras e distanciamentos**. Parágrafo, v. 4, n. 1, p. 06-15, 2016.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração**. Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CÔRREA-ROSADO, L. C. Teoria Semiociológica: alguns pressupostos. **Memento**, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014

CORTEZ-ALMEIDA, J. S. *et al.* **Caatinga**. HARBRA, coleção biomas do Brasil. 2007

COUTINHO, L. M. **O conceito de bioma**. Acta botânica brasílica, 20.1: p. 13-23 2006.

CUNHA, Euclides da, **Os Sertões**, São Paulo: Editora Martin Claret, 1902.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. Petrópolis: Vozes, 2005. 472p

FÁVERO, A. A.; TAUCHEN, G. Epistemologia da complexidade e didática complexa: princípios e desafios. **Ensaio: Pesquisa em educação em ciências**. 2004.

FRACALANZA, D.C. **Crise ambiental e ensino de Ecologia**: o conflito na relação homem mundo natural. 1992. 212f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

GIULIETTI, A. M., *et al.* **Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. Biodiversidade da Caatinga**: áreas e ações prioritárias para a conservação, p. 48-90, 2004.

GIULIETTI, A. M. *et al.* (Org.). **Plantas raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009.

HAUFF, S. N. (Org). **Unidades de conservação e terras indígenas do bioma caatinga**. Brasília: The Nature Conservancy e Ministério do Meio Ambiente, 2008.

IBGE. **Mapa da Vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro. IBGE. 2004.

JORGE, M. M. A. O impacto epistemológico das investigações sobre complexidade. **Sociologias**. V. 8, n. 15, p. 2 – 55, 2006.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, 2007.

LEAL, Inara Roberta; TABARELLI, Marcelo; DA SILVA, José Maria Cardoso. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária UFPE, 2003.

MACÊDO, P. B. Investigando as relações sistêmicas homem-ambiente-teia alimentar à luz do Modelo das Múltiplas Perspectivas de Aprendizagem- MOMUP. 2014, 125f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino das Ciências) –, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, 2014.

MACÊDO, P. B.; BRAYNER-LOPES, F. M.; SOUZA, A. F.; JOFILI, Z. M. S.; CARNEIRO-LEAO, A. M. A. Homem-Ambiente-Teia alimentar: construção de conceitos Sistêmico-Complexos mediados semioticamente por vídeos. In: **X ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2015**, Águas de Lindóia. X ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, p. 1-8, 2015.

MACHADO, I. L. Algumas reflexões sobre a Teoria Semiolinguística. **Letras e Letras**, v 22, n2, p. 13-21, 2006.

MACHADO, M. G; ABÍLIO, F. J. P. Educação Ambiental contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos no bioma Caatinga: vivências pedagógicas em uma escola pública do Cariri Paraibano. In: **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 34.1: 127-147, 2016.

MACHADO, V. Definições de prática pedagógica e a didática sistêmica: considerações em espiral. **Revista Didática Sistêmica**, Rio Grande, (1), pp.126-132, 2. 2005.

MACHADO, V. M. Em busca de uma didática da complexidade. **Ver. Elet. Do Mestrado em Educação ambiental**, v. esp. p. 110 – 133, 2004.

MARIOTTI, H. **As paixões do ego: complexidade, política e solidariedade**. 2 ed. São Paulo: Palas Athena, p. 365, 2000.

_____, Complexidade e pensamento complexo: breve introdução e desafios actuais. **Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar**, 23.6: 727-31, 2007.

MARX, Roberto Burle. Considerações sobre arte brasileira. In: **TABACOW**, José. Roberto Burle Marx: arte e paisagem: conferências escolhidas. São Paulo: Nobel, 1987.

_____, Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, 17: 621-626, 2012.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 16 ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORIN, E. Por uma reforma do pensamento. In: PENA- VEJA, A. & NASCIMENTO, E. P. (Orgs). **O Pensar Complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

_____. **O paradigma da complexidade**. Introdução ao pensamento complexo 2, 2000.

_____. **O Método II: a vida da vida**. Porto Alegre: Sulina: 2001.

_____. **Educação e Complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Ciência com consciência**. 11 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, p. 120, 2015.

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. **Ensino de Ecologia**: As diferentes práticas dos professores, 2000.

MOUL, R. A. T. M.; SÁ, R. G. B.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. **Análise semiolinguística do discurso de estudantes de licenciatura**: expressões de uma abordagem sistêmico-complexa em biologia. *Revista Dynamis*, v. 25, n. 1, p. 03-25, 2019.

NEKORANCOVÁ, L. O homem sertanejo nas obras de Euclides da Cunha e Graciliano Ramos. **Tese** (Masarykova univerzita, Filozofická fakulta), p. 35, 2010.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Tradução de Christopher J. Tribe. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

PALHACI, T. P. Conceitos ecológicos estruturantes – investigando o pensamento de futuros professores de Ciências Biológicas. 2015. 319 f. **Tese** (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2015.

PETRAGLIA, I. **Pensamento complexo e educação**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

PIENTA, A. C. G.; BERTICELLI, D. D.; GASPAR, M. D. R.; BEHRENS, M. A. Educação, formação profissional docente e os paradigmas da ciência. **Olhar do professor**, v. 8, n. 2 p. 85 – 108, 2005.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. In Leal, I. R.; Tabarelli, M. S.; José, M. C.(eds) **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003, p. 3-73.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., p. 906, 2001.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 503, 2003.

SÁ, R. G. B.; BRAYNER LOPES, F. M.; JÓFILI, Z. M. S.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A. **Modelo das Múltiplas Perspectivas Pernambuco no ensino da biologia: pressupostos**. XVI Congresso Internacional de Tecnologia na Educação: Educação e Tecnologia para a humanização da escola. Pernambuco. 2017.

SÁ, R. G. B.; BRAYNER-LOPES, F. M.; PEREIRA, A. F.; JOFILI, Z. M. S. e CARNEIRO-LEÃO, A. M. DOS A. **Conceitos Abstratos**: desafios para o ensino e aprendizagem de Biologia, 2008.

SÁ, R. G. B. de. Construção de conceitos da biologia na Perspectiva Sistêmico-Complexa a partir do MOMUP-PE, articulado à teoria histórico-cultural. 2017, 323f. **Tese** (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil. **Texto preparado como referência para o debate “Rumos da Avaliação Ambiental Estratégica no Brasil”, realizado em**, v. 9, 2008.

SANTOS, A. P. *et al.* **Vivências e Práticas Para Coabitação no Semiárido Brasileiro: Ensaio e Reflexões**. Instituto Nacional do Semiárido (INSA): Campina Grande, Brasil, f. 206, 2016.

SILVA, A. C. C. *et al.* Aspectos de ecologia de paisagem e ameaças à biodiversidade em uma unidade de conservação na Caatinga, em Sergipe. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n.3, p.479-490, 2013.

SILVA, J. M. C. *et al.* **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2004.

SILVA, J. W.; DE MELO, Ismael Fernandes. AS ARTES E AS DUAS FACES DA MESMA CAATINGA. **Revista Extendere**, v. 3, n. 2, 2014.

SIQUEIRA FILHO, J. A. **Flora das caatingas do Rio São Francisco: história natural e conservação**. Andrea Jakobsson Estúdio, Rio de Janeiro: p. 522, 2012.

SOUZA, A. F. Relações discursivas na compreensão de processos biológicos Sistêmico-complexos em uma rede social: contribuições para a formação do docente universitário. **Dissertação** (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife: f. 190, 2015.

TABOSA, W. A. F. Uma ecologia de base complexa. 2007. 200f. **Tese** (Doutorado - em Educação) –, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2007.

VASCONCELOS, J. S. **Processos de desertificação ocorrentes no nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção**, Recife: SUDENE-DDL, 1982.

ANEXOS

ANEXO 1 – A CAATINGA DO FUTURO

*Por: Sérgio Xavier Publicado em: 29/05/2019 08:09| Atualizado em: 29/05/2019 10:05
Disponível em: <https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/colunas/2019/05/caatinga-do-futuro.html>*

Caatinga é o bioma que caracteriza a alma, a cultura e a resiliência do Sertão nordestino. Carregada de vida solar, inspira cantadores, poetas e visionários. Mas sempre foi vista como ambiente pobre e sem perspectivas socioeconômicas.

De fato, as estiagens prolongadas e a falta de políticas públicas sustentáveis sempre dificultaram a produtividade e as condições de vida de 25 milhões de habitantes do nosso semiárido. Mas o que faz prevalecer a visão de pobreza é a incapacidade de perceber potencialidades, aprofundar conhecimentos e imaginar um novo modelo de desenvolvimento, baseado nas vocações da região e não copiado de outros lugares.

Com expectativas de menos água e mais calor, resultantes de aquecimento global e desmatamentos (perdemos 5 milhões de hectares de mata nativa de 1985 a 2017, segundo o MapBiomas) é urgente estancar a desertificação crescente, reflorestar e inventar um futuro de prosperidade sustentável na Caatinga.

Mas como acelerar o ecodesenvolvimento em áreas muito pobres, sem água e em processo de desertificação? Áreas desérticas têm sol e vento. Portanto, são adequadas para usinas solares e eólicas, grandes indústrias sem água, que podem ser instaladas rapidamente em muitos pontos do semiárido (como já vem ocorrendo). Instaladas em áreas suscetíveis à desertificação, estes empreendimentos que geram energia limpa e empregos locais, podem criar condições financeiras, técnicas e sociais para reverter degradações.

A ecotransformação do semiárido requer eixos econômicos propulsores (como as energias renováveis). Mas exige, sobretudo, interconectar inovações multissetoriais, políticas públicas criativas, empreendedorismo disruptivo e conhecimentos multidisciplinares, hoje dispersos, para implantar soluções rápidas, sistêmicas e em larga escala, com expertises, talentos e olhares genuinamente sertanejos.

A Sudene bem que poderia ser reinventada, em versão século 21, para fazer planejamento holístico e fomentar bioindústrias, agroecologia, economia circular, energias limpas, acesso universal à internet, apicultura, ecoturismo, esportes naturais, manejo florestal, eficiência hídrica, design thinking, artesanato, manejo de caprinos (reverter sobrepastagem),

produção artística e capacitação profissional intensiva, com rede de parceiros e suportes digitalizados.

Fundado nestes novos paradigmas, foi lançado no fim de semana, em Belém do São Francisco (PE), o CircuLAB - pioneiro Laboratório de Inovação para Economia Circular, dedicado ao fomento da BioEconomia da Caatinga e à estruturação de cadeias produtivas de materiais recicláveis. Durante Simpósio de Meio Ambiente, com palestras, minicursos e exposição das potencialidades dos produtos da Caatinga, assinamos parceria do Projeto Circularis com Ana Gleide Sá, presidente da AB- CDE, instituição mantenedora do Centro de Ensino Superior do Vale do São Francisco – CESVASF e Patrícia Ferraz Xavier, presidente do Instituto InterCidadania.

O CircuLAB CESVASF vai otimizar estruturas que já existem, integrar parceiros diversos e prospectar produtos da caatinga, que podem ser manejados economicamente por extrativismo, visando proteger e regenerar o bioma e, ao mesmo tempo, promover negócios, empregos e renda.

A Plataforma Circularis, que integra um aplicativo de coleta seletiva de material reciclável e um canal de gestão de logística reversa para empresas e prefeituras, será implantado na região e servirá como “Radar de Inovação”, aglutinando e testando ideias e conhecimentos voltados para o desenvolvimento sustentável da caatinga. O objetivo é mapear estudos científicos de centros universitários, soluções, casos de sucesso, produtos sustentáveis e projetos geniais que estão ocorrendo em todo o Nordeste e podem ser potencializados, interligados e multiplicados.

Projetos como o Ecolume, coordenado pela pesquisadora do IPA, Francis Lacerda, que está criando uma floresta bioeconômica, para aproveitamento das propriedades nutricionais e farmacológicas do saboroso umbu (ou imbu, como chamam corretamente os sertanejos) na Serra do Giz, com apoio do prefeito de Afogados da Ingazeira, José Patriota, que articulou a criação de uma reserva natural de caatinga no município. Mais de 700 mudas estão sendo plantadas para dar vida a novos arranjos produtivos.

Iniciativas como “Bichos da Caatinga” (@BichosDaCaatingaOficial), liderado pelo inovador Bruno Bezerra, presidente da CDL de Santa Cruz do Capibaribe (PE), que visa valorizar e proteger a ‘bichodiversidade’ do bioma a partir da difusão colaborativa de imagens raras de animais.

E outras inúmeras ideias que possibilitam, por exemplo, reciclar esgoto das cidades sertanejas, aproveitando água para irrigação; combinar energia solar com hortas hidropônicas ou a criação de caprinos sob placas mais elevadas; produzir adubos orgânicos com restos de frutas e plantas; fabricar colchões e travesseiros com sobras de tecidos para atender comunidades em situação de emergência etc.

No futuro distante, certamente não vamos precisar de muitas construções e processos que hoje desmatam, poluem e desertificam. Mas, com certeza, vamos continuar dependentes de vegetação, solo, água, biodiversidade e equilíbrio climático. Logo, a maior obra que podemos realizar no semiárido é conservar e regenerar a caatinga. Então... mãos (e mentes) à obra!! Interação: Projeto Circularis – www.circularis.cc / MapBiomass - Dados sobre a Caatinga – <http://mapbiomas.org/>

Sérgio Xavier é jornalista, consultor e desenvolvedor de inovações para a sustentabilidade (InovSi e Circularis - Porto Digital). É ecologista e foi Secretário de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco.