

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

REDE DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA LEGAL - BIONORTE

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO

**O ENSINO DE ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS POR MEIO DA METODOLOGIA
DE APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)**

MANAUS - AMAZONAS

SETEMBRO DE 2018

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS – UEA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM

REDE DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA LEGAL - BIONORTE

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO

**O ENSINO DE ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS POR MEIO DA METODOLOGIA
DE APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)**

Tese de Doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – Bionorte, na área Biodiversidade e Conservação.

Orientadora: Profa. Dra. Ires Paula de Andrade Miranda.

Coorientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Mendes Acácio Bigi

MANAUS - AMAZONAS

SETEMBRO DE 2018

Ficha Catalográfica

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

N244e Nascimento, Carlos Henrique
O ensino de ecossistemas amazônicos por meio da metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) / Carlos Henrique Nascimento. 2018
101 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Ires Paula de Andrade Miranda
Coorientadora: Maria de Fátima Mendes Acácio Bigi
Tese (Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Aprendizagem baseada na resolução de problemas. 2. ecossistemas amazônicos. 3. competências cognitivas. 4. ensino de ciências. I. Miranda, Ires Paula de Andrade II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO

“O ENSINO DE ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS POR MEIO DA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)”.


Tese de doutorado apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, na Universidade do Estado do Amazonas, como requisito para obtenção do título de Doutor em Biodiversidade e Conservação.

Orientador (a): **Profa. Dra. Ires Paula de Andrade Miranda**

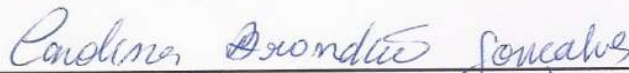
Co -orientador(a): **Profa. Dra. Maria de Fátima Mendes Acácio Bigi**

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Ires Paula de Andrade Miranda (INPA)
Orientadora – Presidente da banca



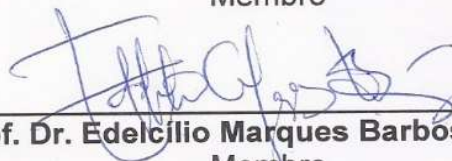
Prof. Dr. Jair Max Furtunato Maia (UEA)
Membro



Profa. Dra. Carolina Brandão Gonçalves (UEA)
Membro



Profa. Dra. Cintia Mara Costa de Oliveira (UFAM)
Membro



Prof. Dr. Edécilio Marques Barbosa (INPA)
Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelos infinitos labirintos em minha vida em que Ele foi sempre a luz, caminho, força e espírito.

Às mulheres da minha vida, minha mãe Maria Lucimar Nascimento e filha Maria Eduarda Amorim dos Santos Nascimento.

Aos meus familiares.

Aos meus mestres que aprendi um pouco de cada um e hoje sou um pouco de todos. Em especial: à *Profa. Dra. Rosany Piccolotto Carvalho* que me oportunizou a iniciação científica na graduação, ao *Prof. Dr. Evandro Ghedin* que é um exemplo como escritor e docente, uma fonte de inspiração inesgotável de sabedoria e desafios no mestrado. E no doutorado: ao *Prof. Dr. Jair Max Furtunato Maia*, pelo carinho e atenção nos momentos de indecisão, à minha orientadora, *Dra. Ires Paula de Andrade Miranda*, pelo apoio e infinitas discussões que me tornaram um profissional melhor e homem mais maduro e responsável.

Ao Thiago de Paula Andrade Miranda pela revisão do resumo em inglês.

Às instituições envolvidas neste percurso, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

À Gestora da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Anice Maria Iskandar, pelo apoio e compreensão na realização do trabalho de campo.

À Secretaria Municipal de Educação de Manaus, pelo incentivo a formação de professores.

Meus sinceros sentimentos de gratidão.

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO

O ENSINO DE ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS POR MEIO DA METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM BASEADA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP).

RESUMO

A finalidade deste trabalho foi analisar a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas (ABRP) como alternativa metodológica para o Ensino Fundamental, afim de desenvolver competências cognitivas que favoreçam o aprendizado sobre os ecossistemas amazônicos, em consonância com os parâmetros curriculares nacionais (PCN). Esta pesquisa é descritiva com uma abordagem quali-quantitativa. As questões norteadoras desse processo foram: Quais as concepções dos alunos sobre conceitos de ecossistemas amazônicos? Em que medida a metodologia de ABRP pode contribuir para o aprendizado dos ecossistemas amazônicos? Nesse sentido, a referida metodologia foi testada como uma alternativa metodológica, considerando que a ABRP apresenta elementos fomentadores das competências cognitivas simples e complexas, de comunicação, processuais e atitudinais que poderão contribuir nas necessidades extras curriculares dos alunos. O estudo foi realizado com alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental da educação básica, na Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, da Cidade de Manaus, Amazonas. A metodologia de ensino baseada na ABRP foi aplicada em duas fases: Na primeira fase ou pré-implementação foi realizado um teste de concepções prévias para conhecer a percepção dos alunos sobre tópicos relacionados a algumas unidades de paisagens dos ecossistemas amazônicos: i) floresta tropical; ii) várzea; iii) campinaranas e; iv) savanas. A segunda fase ou fase de implementação consistiu na execução da metodologia de aprendizagem no ambiente escolar com apenas alunos do 9º ano da educação básica. Foram estabelecidas quatro fases distintas na aplicação: i) seleção de temas; ii) formulação de problemas; iii) resolução dos problemas e; iv) síntese e avaliação. Os instrumentos de coleta de dados usados foram: teste de concepções prévias, relatório socioeconômico e cultural dos alunos (RSECA), quadro de competências (cognitivas, comunicação, processuais e atitudinais). Além do diário do pesquisador e registros fotográficos. Os resultados demonstraram que após a aplicação da metodologia ABRP, pode-se perceber nos alunos o reconhecimento cognitivo dos ecossistemas amazônicos, atingindo portanto, metas além daquelas que os PCN estabelecem. Portanto, a presente metodologia poderá contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos.

Palavras-chave: Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP), ecossistemas amazônicos e competências cognitivas.

CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO

THE TEACHING OF AMAZON ECOSYSTEMS BY PROBLEM-BASED LEARNING METHODOLOGY (ABRP).

ABSTRACT

The purpose of this work was to analyze Problem-Based Learning (ABRP) as a methodological alternative for elementary school, in order to develop cognitive skills that favor learning about Amazonian ecosystems, in line with national curricular parameters (NCP). This research is descriptive with a qualitative-quantitative approach. The guiding questions of this process were: What are the students' conceptions about the concepts of Amazonian ecosystems? To what extent can the ABRP methodology contribute to the learning of Amazonian ecosystems? In this sense, this methodology was tested as a methodological alternative, considering that the ABRP presents elements that foster simple and complex cognitive competences, of communication, procedural and attitudinal that may contribute to the students' extra curricular needs. The study was carried out with 8th and 9th grade elementary school students in the Jarlece Municipal School of Conceição Zaranza, in the City of Manaus, Amazonas. The methodology of teaching based on the ABRP was applied in two phases: In the first phase or pre-implementation a test of previous conceptions was carried out to know the students' perception about topics related to some landscapes of the Amazonian ecosystems: i) tropical forest; ii) floodplain; (iii) campinaranas and; iv) savannas. The second phase or implementation phase consisted in the execution of the learning methodology in the school environment with only 9th grade students of basic education. Four distinct phases have been established in the application: i) theme selection; (ii) formulation of problems; iii) problem solving and; iv) synthesis and evaluation. The data collection instruments used were: preconceptions test, students' socioeconomic and cultural report (RSECA), competency framework (cognitive, communication, procedural and attitudinal). In addition to the researcher's diary and photographic records. The results showed that after the application of the ABRP methodology, the cognitive recognition of the Amazonian ecosystems can be perceived in the students, reaching, therefore, goals beyond those that the NCPs establish. Therefore, the present methodology may contribute to the teaching and learning process of concepts related to Amazonian ecosystems.

Key words: Problem-Based Learning (PBL), amazonian ecosystems and cognitive skills.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aula 01 – formação de grupos e sorteios dos temas dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	51
Figura 2. Aula 02 – pesquisa dos temas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP.....	53
Figura 3. Aula 03 – Discussão e elaboração das situações-problemas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP.....	55
Figura 4. Aula 04 – Apresentação das situações-problemas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP.....	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Respostas da questão 1 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	49
Tabela 2. Respostas da questão 4 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	49
Tabela 3. Respostas da questão 5 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	50
Tabela 4. Respostas da questão 6 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	50
Tabela 5. Respostas da questão 7 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	51
Tabela 6. Esquema de codificação dos grupos e turmas dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	52
Tabela 7. Respostas a aplicação da escala de profissões do RSECA dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	52
Tabela 8. Respostas a aplicação da escala de habilidades acadêmicas do RSECA dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	53
Tabela 9. Observação das competências dos alunos na aula 02 da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	54
Tabela 10. Observação das competências dos alunos na aula 03 da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	57
Tabela 11. Observação das competências dos alunos na aula 04 da fase de implementação da metodologia da ABRP.....	58
Tabela 12. Respostas da questão 3 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	60
Tabela 13. Respostas da questão 4 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	61
Tabela 14. Respostas da questão 5 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	61
Tabela 15. Respostas da questão 6 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	62
Tabela 16. Respostas da questão 7 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Respostas da questão 1 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	47
Quadro 2. Respostas da questão 2 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	48
Quadro 3. Respostas da questão 3 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	49
Quadro 4. Respostas da questão 4 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	50
Quadro 5. Respostas da questão 1 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	59
Quadro 6. Respostas da questão 2 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	60
Quadro 7. Respostas da questão 3 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	60
Quadro 8. Respostas da questão 4 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.....	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1. Amazônia e sua importância para educação no ensino fundamental	14
2.2. Ecossistemas Amazônicos	15
2.2.1. Características gerais das unidades de paisagem	16
2.2.1.1. Florestas tropicais úmidas	17
2.2.1.2. Várzeas	19
2.2.1.3. Savanas	21
2.2.1.4. Campinaranas	22
2.3. A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)	26
2.3.1. Histórico, evolução e conceitos	26
2.3.2. Educação em Ciências e a ABRP	28
2.3.3. Construtivismo e a ABRP	29
2.3.4. Competências de aprendizagens e a ABRP	32
2.3.5. Aprendizagem Significativa de Ausubel	38
2.3.5.1. Conceitos	39
3. MATERIAIS E MÉTODOS	42
3.1 Objetivo geral	42
3.2 Objetivos específicos	42
3.3 Problema de pesquisa	42
3.4 Questões norteadoras	42
3.5. Concepções prévias dos alunos sobre os conceitos relacionados as unidades de paisagem amazônica	42
3.5.1. Área de estudo	43
3.5.2. Coleta de Dados	43
3.5.3. Análises de dados	43
3.6 Aplicação da ABRP no ensino de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos	44
3.6.1 Área de estudo	44
3.6.2 Coleta de Dados	45
3.6.3 Curso de aplicação da metodologia	45
3.6.4 Análises de dados	45

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
4.1 Resultados da fase de concepções prévias dos alunos.....	47
4.2 Resultados da implementação da metodologia ABRP.....	51
4.2.1 Aula 01.....	51
4.2.1.1. Diário do investigador (DI) – aula 01.....	52
4.2.1.2. Aplicação do RSECA – aula 01	52
4.2.2. Aula 02.....	53
4.2.2.1. Diário do investigador (DI) – aula 02.....	54
4.2.2.2. Observação das competências – aula 02.....	54
4.2.3. Aula 03.....	55
4.2.3.1. Diário do investigador (DI) – aula 03.....	55
4.2.3.2. Observação das competências – aula 03.....	57
4.2.4. Aula 04 e 05.....	57
4.2.4.1. Diário do investigador (DI) – aula 04 e 05.....	58
4.2.4.2. Observação das competências – aula 04 e 05.....	58
4.2.4.3. Reaplicação do questionário sobre conceitos de ecossistemas amazônicos - aula 05...	59
4.3. Discussão.....	63
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
APÊNDICES.....	85
APÊNDICE A: Pré-teste – Questionário sobre as concepções prévias.....	85
APÊNDICE B: Aplicação da metodologia – Plano de curso.....	86
APÊNDICE C: Escala de profissão.....	88
APÊNDICE D: Escala de habilidade acadêmica.....	89
APÊNDICE E: Observação de competências	90
APÊNDICE F: Diário do investigador.....	91
APÊNDICE G: Grau de complexidade das competências cognitivas científicas.....	92
APÊNDICE H: Apresentação do projeto de tese.....	93
APÊNDICE I: Autorização da Semed / escola	101

1. INTRODUÇÃO

Diante da importância da Amazônia no cenário mundial, a educação em Ciências no ensino fundamental de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) não enfatiza a necessidade cognitiva na educação básica, de abordagens relacionadas às questões ambientais voltadas para a Amazônia e seus problemas ambientais.

Em virtude disso, o desenvolvimento de competências para a aprendizagem baseada na Resolução de Problemas permite uma abordagem cognitiva como facilitador da interação entre professor e alunos em um ambiente propício relacionado ao ecossistema onde esses atores estejam inseridos.

Partindo dessa premissa, essa pesquisa sugere alternativas metodológicas para entender, como os alunos que vivem ou nascem na região amazônica percebem seu contexto fitogeográfico como um ambiente distinto, dinâmico e em contínua atividade biológica.

Uma alternativa encontrada foi o uso da aprendizagem baseada nas resoluções de problemas (ABRP). A ABRP inicialmente foi usada na educação médica no Canadá. Mas, se disseminou na Europa, principalmente em Portugal. Uma abordagem dialética que busca criar situações-problemas gerando um debate no intuito de encontrar soluções hipotéticas (BARROWS; TAMBLYN, 1980).

A ABRP foi utilizada em diversas áreas como: na medicina (BARROWS; TAMBLYN, 1980), na educação no ensino superior (GÜRSES et al., 2007; BOUJAOUDE, 1992; HUFFMAN et al., 1997), no ensino de química, bioquímica, matemática e física (CHANDRASEGARA et al., 2008; TARHAN et al., 2008; DODS, 1996; WHITE, 2001; GÜRSES et al., 2007; TAYLOR; MACDONALD, 2007), nas ciências forenses e da terra (BELT et al., 2002; CHANG, 2002) e na formação de professores, estudadas por Osterman e Kottkamp (1993).

O ineditismo deste trabalho está na relação ABRP e unidades de paisagens da Amazônia, pois na revisão literária realizada não se encontrou esses parâmetros de estudos (LEITE; AFONSO, 2001; LEITE; LOUREIRO, 2008; LEITE et al., 2007; OLIVEIRA, 2008; LEITE; DOURADO, 2010 e 2012; VAZ, 2011; CARVALHO, 2014).

O que alicerça a importância dessa iniciativa como produção de conhecimento sobre o tema. Esse pioneirismo nos referencia como programa de pós-graduação que

aborda áreas de conhecimento voltadas para a Biodiversidade e Conservação da Amazônia.

A Amazônia possui uma posição estratégica na política mundial de preservação ambiental. Conhecer suas características contribuirá para que desde o ensino fundamental essa temática pode contribuir para o interesse na preservação e conservação de seu patrimônio genético.

A pesquisa foi desenvolvida com 120 alunos na primeira fase, onde se pode conhecer as concepções prévias das classes sobre os ecossistemas amazônicos.

Na segunda fase, foi implementada a metodologia ABRP para 100 alunos da rede pública de Ensino Fundamental no município de Manaus, estado do Amazonas.

Foi aplicado um questionário aos alunos antes e depois da implementação da ABRP, de modo que os resultados demonstraram em alguma medida que o uso da ABRP pode contribuir para o conhecimento dos ecossistemas amazônicos.

A fase de implementação abrangeu a formação de grupos, definição de temas, pesquisa na rede mundial de computadores sobre os temas, compartilhamento e discussão sobre os temas pesquisados, elaboração de situações-problemas e apresentação das resoluções as situações-problemas.

As dificuldades encontradas no decorrer da pesquisa foram acesso à escola de modo que não houvesse interferência no horário regular das aulas, a disponibilidade dos alunos em permanecer e a disponibilidade de horários alternativos para o curso de implementação da ABRP.

Outras dificuldades se deram no decorrer do percurso, como o domínio da técnica no uso da ABRP, desde sua aplicação até coleta e análise dos dados.

Diante do exposto, o estudo aponta para a disponibilização de uma alternativa metodológica de aprendizagem baseada na resolução de problemas de conceitos de unidades de paisagens da Amazônia no ensino fundamental.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Amazônia e sua importância para educação no ensino fundamental.

Durante anos, observou-se que os jovens amazônicos não demonstravam por meio dos discursos em sala de aula ou atividades escolares a dimensão da importância da Amazônia para o nosso planeta.

Uma consciência ambiental que levasse em consideração os impactos sofridos pela ação humana como causa das modificações na vida dos seres vivos do planeta. Alterando seu Hábitat, modo de vida e níveis de reprodução e perpetuação da espécie.

A Amazônia Legal do país possui extensão total de aproximadamente 5.020.000 km² e foi criada inicialmente como área de atuação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), em 1953.

Atualmente, ela corresponde à área dos Estados da Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), acrescidos da totalidade do Estado de Mato Grosso e dos municípios do Estado do Maranhão situados a oeste do meridiano 44° O (IBGE, 1993).

A Amazônia hospeda a maior floresta tropical do mundo, a floresta amazônica. Uma floresta que influencia diretamente no equilíbrio térmico e ambiental do planeta. São liberados mais de 200 milhões de toneladas de carbono todos os anos por meio do desmatamento e queimadas.

As árvores das florestas são responsáveis por aproximadamente sete trilhões de toneladas de água para atmosfera por meio da evapotranspiração. O rio Amazonas desagua 20% de água doce no oceano atlântico.

Compreender a importância da Amazônia envolve alguns fatores como a variedade de espécies, fitoterapia, controle hídrico e climático e capacidade de transferir calor para outras regiões.

No nível econômico contribui para a diversidade de recursos vegetais, minerais e animais pelo processo biotecnológico, a agroindústria e a geração de energia das hidroelétricas.

Essas são algumas das inúmeras situações que os nossos jovens devem se apoderar para compreender a dinâmica dos ecossistemas amazônicos e a relação intrínseca com a ação humana responsável e sustentável para o nosso planeta.

A rede de biodiversidade e biotecnologia da Amazônia Legal – Bionorte tem a responsabilidade de contribuir com a educação ambiental de nossos jovens pois

possui a capacidade científica, os recursos humanos e credibilidade na produção de conhecimentos sobre a região amazônica resultante de pesquisas sobre a biodiversidade e conservação de nosso ecossistema.

A alternativa metodológica deste trabalho nos parece ser uma resposta a sociedade como um retorno técnico dos investimentos captados pelo programa de pós-graduação Bionorte.

E acima de tudo, uma iniciativa, ainda que tímida, de contribuir para educação ambiental dos nossos jovens na educação formal da cidade de Manaus, no estado do Amazonas.

2.2. Ecossistemas Amazônicos

É importante antes de falarmos sobre os ecossistemas amazônicos delimitar o conceito de ecossistema. Em 1935, o termo ecossistema foi cunhado pelo ecólogo Tansley baseado na obra de “*o lago como um microcosmo*” (FORBES, 1887).

Estudos posteriores foram necessários para compreender a complexidade de fatores que influenciam e definem um ecossistema. Os estudos com redes tróficas amadureceram o conceito de ecossistema por meio de propriedades emergentes (WULFF et al. 1989; HIGASHI; BURNS, 1991; ULANOWICZ, 1986).

A literatura atual classifica o conceito de ecossistema em três visões: a) visão gleasoniana, significando que as populações atuam independente dos estímulos externos; b) visão clementsiana, significando que o ecossistema é um organismo de superordem, ou seja, um superorganismo (JORGENSEN, 1994); e c) visão hierárquica de Allen e Star, significando que o ecossistema possui hierarquia de rede tróficas e sistemas emergente em constante troca (ALLEN e STARR, 1982).

O termo mais primitivo para Bioma foi dado por Clement (1949) quando diz que áreas climáticas que possuem características idênticas ou similares tem a mesma unidade na sua origem, ou seja, sua formação. O termo primitivo para Bioma era formação ou clímax climático.

Hoje, a literatura diz que Bioma é um ecossistema de área geográfica extensa onde sua extensão vegetativa determina seu clima. Apesar da situação de ecossistema, bioma não pode ser confundido com ecossistema pois os fitofisionomista

só levam em consideração a vegetação da área para classificar um bioma e não sua fauna como no ecossistema (COLINVAUX, 1993).

Mas, esse conceito evoluiu no sentido de que a diferença entre bioma e ecossistema é que este último é um conjunto de elementos bióticos (plantas, animais, bactérias, entre outros) e elementos abióticos (rochas, água, solo, vento, energia solar, entre outros), inter-relacionados que atuam conjuntamente em um determinado espaço na superfície terrestre.

Já os biomas, nada mais são do que conjuntos de ecossistemas semelhantes que atingiram um estágio de clímax (estabilidade) (CONTI e FORLAN, 2003).

Segundo, Moreira e Sene (2012), o conceito de biomas são:

“são sistemas em que solo, clima, relevo, fauna e demais elementos da natureza interagem entre si formando tipos semelhantes de cobertura vegetal, como as florestas tropicais, florestas temperadas, pradarias e tundras”.

2.2.1. Características gerais das unidades de paisagem

Existem diversas classificações sobre os ecossistemas amazônicos, mas, por uma questão didática voltada para os alunos do Ensino Fundamental trataremos os seguintes biomas: florestas úmidas, várzeas, savanas e campinaranas. Desmitificando o senso comum de que a Amazônia é homogênea. Neste sentido, cabe distinguir as distintas classificações sobre a fitogeografia,

A fitogeografia sofreu várias classificações ao decorrer da história: classificações históricas de Schimper (1903), Tansley e Chipp (1926), Burtt-Davy (1938), Dansereau (1968), Aubréville (1956), Trochain (1969), Ellenberg e Mueller-Dombois (1967) e Di Glegorio/FAO (2005); Classificações continentais de Beard (1955) e Morrone (2001); Classificações brasileiras de Martius (1958), Campos (1926), Sampaio (1943), Azevedo (1950), Rizzini (1979), Eiten (1983), Fernandes (1998) e Morrone (2001).

Os aspectos fisionômicos, climáticos e edáficos estão presentes nas classificações de Schimper (1903), Tansley (1926), Burtt-Davy (1938) e Mueller-Dombois (1967).

Aspectos ecológicos são incorporados na classificação de Dansereau (1968). Aspectos altimétricos se destacam na classificação de Aubréville (1956) e florísticos na classificação de Trochain (1969).

A classificação da FAO (2005) leva em conta um conjunto de atributos da cobertura, chamados de “classificadores”, que são dispostos hierarquicamente segundo o nível de classificação. As classificações mais modernas brasileiras como o projeto RADAM (2010) são as primeiras iniciativas de compreender a fitogeografia da região amazônicas.

2.2.1.1. Florestas tropicais úmidas:

A Floresta Tropical Úmida também conhecida como floresta pluvial se caracteriza por períodos longos de chuva, constituída por fanerófitos de alto porte com estratos bem definidos (herbáceos, arbustivo, arvoreta/ arbóreo baixo e arbóreo). As altura das árvores impede que a luz solar penetre no interior da floresta. As florestas tropicais úmidas ou pluviais são constituídas por espécies latifoliadas e perenifólias que ocupam zonas de baixas latitudes, próximas ao equador, onde a duração dos dias se mantém quase constante ao longo do ano (RIZZINI, 1979).

Por sua vez a precipitação anual supera os 2.000 mm, mas nem sempre está bem distribuída, podendo haver alguns períodos relativamente secos (veranicos). Nestas florestas a riqueza de espécies é menor do que se observa nas florestas tropicais úmidas. A característica mais importante das florestas tropicais, em geral, é o grande número de espécies que constituem o estrato arbóreo, além da riqueza de espécies do sub-bosque arbustivo e herbáceo (DALY e PRANCE, 1989).

Para isto, contribuem fatores relacionados com a dispersão das espécies vegetais sobre a terra, as variações climáticas e o processo da deriva continental, que começou no final era mesozoica, quando as plantas e, em particular as angiospermas, evoluíram e se dispersaram por diversos caminhos, gerando os diferentes reinos florísticos. Nas florestas tropicais o estrato arbóreo atinge uma altura de 40-50 m, e apresenta três estratos com as árvores consideradas dominantes, codominantes e dominadas. As florestas tropicais, devido às suas características variadas, poderiam ser subdivididas em diversos ecossistemas diferenciados de acordo com as condições de latitude e de clima. Mas, de maneira geral, pode-se separar estes biomas em florestas tropicais úmidas e florestas tropicais sazonais sub-perenifólias (HAFFER, 1992).

Abaixo do dossel da floresta estende-se o sub-bosque com os estratos arbustivo e herbáceo. Na floresta tropical, a densa folhagem provoca uma forte redução de luminosidade incidente sobre a camada de serapilheira (manta florestal), aonde chega apenas 1-2 % da luz incidente no dossel. Devido à forma florestal característica destas árvores, os troncos são geralmente esbeltos e a ramificação das copas começa no terço superior. Geralmente, os troncos das árvores tropicais não apresentam os anéis de crescimento nítidos (falsos anéis), devido ao crescimento quase contínuo do tronco ao longo do ano, propiciado pela constância das condições climáticas. Todavia, a idade das árvores pode ser estimada de forma indireta. Como nos trópicos e principalmente na região equatorial, a sazonalidade é pouco marcante, as árvores não apresentam um momento bem definido para florescer e frutificar. Diversas espécies, entretanto, têm sua fenologia ligada a certos fenômenos climáticos como, por exemplo, a ocorrência de breves períodos secos ou resfriamentos repentinos (LONGMAN e JENIK, 1987).

Também a época de derrubada das folhas pode variar de local para local, dentro dos indivíduos da mesma espécie, conforme a época e a duração do período seco. Uma característica importante das florestas tropicais é a presença de lianas. Sabe-se que a formação do tronco nas espécies arbóreas tropicais exige um grande e prolongado investimento de energia. As lianas, entretanto, que também necessitam de muita luz, conseguem as condições favoráveis de maneira mais simples, visto que sendo trepadeiras, crescem até o topo das árvores hospedeiras, apresentando um alongamento muito rápido, fixando-se sobre o tronco e os ramos e dando origem a uma densa cobertura de folhas. Frequentemente, a árvore hospedeira principal pode morrer, mas as lianas se fixam também ao tronco e ramos de outras árvores vizinhas. Para isto desenvolvem caules longos, com centenas de metros, que ficam dependurados ou se apoiam sobre o solo e, logo que possível, reiniciam seu processo de subida pelo tronco de outras árvores. Particularmente características das florestas tropicais pluviais são as plantas epífitas, constituídas por samambaias, bromélias, além de outras espécies floríferas, que germinam e se fixam permanentemente, crescendo sobre os troncos e os ramos das árvores em condições de luminosidade moderada (FELFILI, 1995).

Para a abundância de epífitas, não apenas é importante a quantidade de chuvas, mas também sua frequência, visto que as raízes não absorvem a água do solo e dependem de outras formas de adaptação para assegurar o suprimento hídrico. Como exemplo, pode-se observar o armazenamento de água nas folhas das bromélias ou o fechamento dos estômatos durante o dia e a redução da perda de água (Orquidáceas, Cactáceas e Crassuláceas). A exuberância da floresta tropical sugere uma elevada produtividade primária líquida, entretanto, a baixa fertilidade do solo, principalmente em relação ao fósforo, se constitui num fator restritivo. Entretanto, as florestas tropicais apresentam quase o dobro da produtividade apresentada pelas florestas temperadas. Estudos realizados nas matas da Amazônia e da África indicam, valores de biomassa total que giram ao redor de 250-350 t ha⁻¹. O IAF varia de 6 a 8, resultando uma produção primária líquida anual de 30 t ha⁻¹, incluindo neste total cerca de 8 t de serapilheira, conforme observado em florestas de terra firme da Amazônia (MCWILLIAM, 1993; FRANKEN, 1979).

2.2.1.2. Várzeas

As florestas de várzeas estão presentes em planícies de inundação. Onde os sedimentos, partículas em suspensão de material argiloso (água branca e barrenta), estão sendo depositados a partir do Holoceno (há 10 mil a.a.). O fluxo das marés eleva o nível da água entre 2 a 4 metros. As florestas de várzea se subdividem em várzeas de marés e várzeas sazonais (HUBER, 1943).

As várzeas de marés não estão sujeitas aos pulsos de inundação. Entretanto, as várzeas sazonais sofrem influência direta do ciclo anual de enchente e vazante. A composição florística das várzeas: estão presentes ervas aquáticas, plantas lenhosas, arbustos, lianas. Além dos gêneros *Hevea*, *Mora*, *Allantama*, *Symphonia*, *Euterpe*, *Mauritia*, *Astrocaryum*, *Raphia*, *Oenocarpus*, (EITEN, 1983).

A fauna possui artrópodes, aves, peixes e mamíferos aquáticos. Nesta região a população local vive do extrativismo vegetal do açaí, palmito, exploração madeireira, pesca, captura de camarão e agricultura familiar. Estão localizadas nas regiões do Marajó, Rio Pará, Rio Amazonas, Acará, Maju e Tonantins (MORA URPÍ et al., 1991).

Nessa grande extensão ainda verde, destacam-se dois ecossistemas, a saber, a terra firme e as áreas inundáveis. Poucas áreas no planeta permanecem inundadas

de sete até quinze metros acima da cota do nível do mar da localidade durante cerca de seis meses por ano. Esse fenômeno acontece no sudoeste da Ásia, no oeste do continente africano e ao longo dos rios da Amazônia (AYRES et al., 1998).

A amplitude de inundação nessas áreas varia entre 10 m e 15 m acima da cota do nível do mar da localidade, e o tempo de inundação, de 50 até 270 dias, todos os anos, conforme a altura de relevo considerada na planície de inundação (JUNK, 1989; FERREIRA, 1997). A área total da planície inundável da Amazônia é de 1.350,000 km², e cerca de dois terços desse total, são áreas de várzea (JUNK, 1993).

Por abranger tão larga extensão, volta-se para esse ecossistema grande interesse pela sua potencialidade para agricultura e bovinocultura, sendo esses ambientes importantes provedores para a fauna e flora aquáticas. A região destaca-se também pela produção de peixes (DEVOL et al., 1990).

Na região amazônica, a principal força responsável pela existência, produtividade e interação nos ecossistemas aquáticos é o ciclo de flutuação do nível da água. Essa flutuação resulta em um prolongado e previsível período anual de inundação sobre uma extensa área ao longo dos rios (JUNK, 1989), que compreendem as florestas de várzea e igapó (KLINGE et al., 1990).

O regime monomodal dos rios da Amazônia é caracterizado por um único pulso de inundação anual, cujo período de cheia tem entre os meses de junho a agosto o pico máximo, e vazante ocorrendo nos meses de setembro a novembro. Sob esse regime hidrológico inserem-se as áreas de interesse nesse estudo, as várzeas (CAMPOS, 1926).

As várzeas são áreas inundáveis por águas ditas brancas, com grande quantidade de sedimentos em suspensão originada na região andina, sob frequente erosão. Têm pH próximo a neutro, sendo consideradas naturalmente férteis (PRANCE, 1980; SIOLI, 1984). A formação das várzeas amazônicas data dos períodos mais frios e secos do Pleistoceno, quando ocorreram flutuações de grande amplitude no nível do mar (IRION, 1983).

As comunidades bióticas mais características das várzeas são as macrófitas aquáticas (JUNK, 1984; SIOLI, 1984). Segundo o International Biological Programme (IBP), o termo macrófitas aquáticas constitui uma designação geral para os vegetais

que habitam desde brejos até ambientes totalmente submersos, sendo essa terminologia baseada no contexto ecológico, independentemente, em primeira instância, de aspectos taxonômicos (IBP, 1967). Na Amazônia, muitas plantas são classificadas como macrófitas aquáticas (JUNK; HOWARD-WILLIAMS, 1984).

2.2.1.3. Savanas

As savanas derivam termo espanhol *sabana*. Alguns autores usam “esterpe”, “cerrado” ou “campo cerrado” como sinônimos de savana (RAWISTER, 1952; HUMBOLDT, 1806).

O IBGE (1993) classifica a savana em quatro subgrupos: a) savana florestada (cerradão); b) savana arborizada (campo cerrado, cerrado ralo, cerrado típico e cerrado denso); c) savana parque (campo-sujo-de-cerrado, cerrado-do-pantanal, campo-de-murundus ou covoal, campo rupestre); e d) savana gramíneo-lenhosa (campo-limpo-do-cerrado).

A savana florestada (cerradão) são áreas areníticas lixiviadas com solos profundos. Presença de lenhosas micro e nanofanerófitos de altura variável entre 6 a 8m. Sua composição florística possui gêneros *Caryocar*, *Salvertia*, *Boudichia*, *Dimorphandra*, *Qualea*, *Anadenanthera*, *Kielmeyera* (AUBRÉVILLE, 1956).

A savana arborizada (campo cerrado, cerrado ralo, cerrado típico e cerrado denso) apresenta fisionomia nanofanerófitica rala e outra hemicriptófitica graminoide contínua. Sua composição florística contem gêneros *Salvertia*, *Curatella*, *Himatanthus*, *Parkia*, *Platonia*, *Stryphnodendron* (RIBEIRO e WALTER, 1998).

A savana parque (campo-sujo-de-cerrado, cerrado-do-pantanal, campo-de-murundus ou covoal, campo rupestre) possui estratos gramínoide, integrados por hemicriptófitos e geófitos de florística natural antropizada entremeada por nanofanerófitos isolados semelhantes ao “parque inglês”. Ocorre em campos litossólicos e / ou rupestres. Em áreas encharcadas de depressões inundadas. Sua composição florística possui os gêneros *Hancornia*, *Handroanthus*, *Byrsonima* (ANDRADE-LIMA, 1982).

A savana gramíneo-lenhosa (campo-limpo-do-cerrado) ocorre em áreas dominadas por hemicriptófitos e sua composição florística tem os gêneros *Andira*,

Chamaecrista, Byrsonima, Attalea, Orbignya, Axonodus, Andropogon, Aristida, Echinolaena, Paspalum, Trachypogon, Schizachyrium, Tristachya. (VELOSO et al, 1991).

Savanas são fitofisionomias dos trópicos caracterizadas por possuir uma vegetação aberta, dominada pelo estrato herbáceo (ervas e capins), onde as árvores e os arbustos podem ou não estar presentes sob diferentes densidades (SARMIENTO 1984, EITEN 1986, HUBER 1987).

Pela classificação de biomas e ecorregiões que o Ministério do Meio Ambiente do Brasil adota para todo o território nacional, este conjunto paisagístico pertence a ecorregião das “Savanas da Guiana” que está contida no Bioma Amazônia (FERREIRA 2001, CAPOBIANCO et al. 2001).

O principal fator determinante desse ecossistema é o padrão de distribuição anual das chuvas, com duas estações distintas: seca e chuvosa. A quantidade de precipitação pluviométrica e a duração dessas estações condicionam o tipo e volume de cobertura vegetal, o tipo de fauna predominante e, como consequência, o nível de uso e de ocupação humana. Observa-se que esse ecossistema ocorre desde o nível do mar até altitudes acima de 1.300 m, e que a temperatura média anual é função da altitude e da latitude de cada local, variando em torno de 24 °C (BOURLIÈRE, 1983).

A variação anual da temperatura é pequena, em torno de 4 °C, embora possa ser superior a 10 °C em regiões de maior latitude. A posição latitudinal determina o comprimento do dia e a distribuição da radiação solar. A quantidade de radiação solar é grande e, em conjunto com a temperatura, é considerado fator altamente positivo para o crescimento de plantas, nativas ou cultivadas (TOTHILL e MOTT, 1985; MISTRY, 2000).

2.2.1.4. Campinaranas

As campinaranas termo usado pela primeira vez por Ducker (1938) no Alto Rio Negro e dado como sinônimo de campina por Rodrigues (1961). É uma vegetação que tem sua raiz na porção ocidental norte da região amazônica, bacias do alto rio negro, médio rio branco, Acre, Pará, Colômbia e Venezuela.

O IBGE (1993) propõe caatinga da Amazônia, caatinga-gapó ou campina da Amazônia como sinônimos de campinaranas. Segundo Kuhlmann (1977) é uma região ecológica, campestre com seu clímax edáfico florestado e estágios sucessionais arbóreos, arbustivos e gramíneo-lenhosa.

As campinaranas ocupam áreas lixiviadas e planícies com espodosolos e neossolos quartzarênicos com clima quente úmido de precipitações superiores a 3000 mm anuais e médias de temperaturas de 25° C. As campinaranas se dividem em quatro subgrupos: a) arbórea densa ou florestada (Caatinga da Amazônia e caatinga-gapó); b) campinaranas arborizadas; c) campinaranas arbustivas; e d) campinaranas gramíneo-lenhosa (JUNK et al, 2011).

A campinarana arbórea densa ou florestada (Caatinga da Amazônia e caatinga-gapó) se caracteriza por áreas pediplanas tabulares de acumulações arenosas inundáveis. Dominadas por microfanerófitas finas, uma mata jovem ou “ripária”, recebe o nome de “ressaca” e sua composição florística possui gêneros *Clusia*, *Aldina*, *Hevea*, *Enriquezia*, *Eperia*, *Caraipa*. Na porção da Caatinga-gapó composta de áreas de floresta ripária alagada, deprimidas e planícies de rios de água preta. Solos rasos com árvores esclerófitas, finas, troncos retilíneos, cascas soltas e claras com altura de até 20m (MIRANDA et al, 2010). Composição florística contém os gêneros: *Mauritia*, *Mautitiella*, *Leptocaryum* e as famílias Bromeliáceas e orquídeas (SIOLI, 1951).

As campinaranas arborizadas são constituídas de arvoretas em áreas de interlúvios tabulares e planícies fluviais com acumulações arenosas. Terrenos capeados por espodosolos. Sua composição florística contém gêneros *Trichomonas*, *Humeria*, *Astrocarium*, *Leopoldina*, *Euterpe*, *Cladonia* (OLIVEIRA e DALY, 2001).

As campinaranas arbustivas tem a presença de arbustos cespitosos e ervas, árvores baixas, ocorre em áreas de depressões fechadas com Espodosolos e composição florística semelhante as campinaranas arborizadas, entretanto a altura das árvores raramente ultrapassa os 2m (DURIGAN, 2009).

As campinaranas gramíneo-lenhosa tem formação herbácea. Ocorrem em planícies encharcadas de rios de água preta. Em depressões fechadas dos interlúvios tabulares capeados por espodosolo. Área de períodos chuvosos. Ocorrência de

queimadas. Sua composição florística contém gêneros *Palpalthus*, *Drosera* e Famílias Poaceae, Cyperaceae, Amaryllidaceae, Xyridaceae e Orchidaceae (ANDERSON et al, 1975).

O termo *campinarana* é geralmente aplicado a um tipo de vegetação que se desenvolve sobre solos arenosos extremamente pobres (oligotróficos), na maioria dos casos hidromórficos, e ricos em ácido húmico. Porém o termo engloba um complexo mosaico de formações não florestais, porém não savânicas, com ocorrência esporádica, mas freqüente em toda a região Amazônica (PIRES, 1974; PIRES; PRANCE, 1985; RICHARDS, 1996).

Esse complexo está encravado no domínio das planícies terciárias de terra firme, acima do nível das planícies alagáveis, nas depressões do relevo tabular onde desenvolvem solos mal drenados, com horizonte C impermeável, cimentoso e acinzentado (IBGE, 1993; VELOSO et al., 1976).

Esses habitats apresentam uma vegetação com subosque de porte baixo e irregularmente aberto, densidade alta de árvores pequenas e finas, escassez de árvores emergentes, lianas e epífitas, abundância de elementos com esclerofilia pronunciada, folhas esclerófilas perenes e pequenas, com aparência xeromórfica, e valores baixos de diversidade (ANDERSON, 1981; MEDINA et al., 1990; RICHARDS, 1996).

Em contraste com a maioria das florestas Amazônicas, além da pobreza de espécies vegetais, essa vegetação exibe uma tendência pronunciada de dominância por uma ou poucas espécies (ANDERSON, 1981).

Outra característica distintiva é a presença de uma rede espessa, compacta e flexível de raízes finas sobre o solo, que em alguns casos pode apresentar até um metro de espessura. Comparada com as florestas crescendo em outros tipos de solo, essa vegetação apresenta uma proporção muito maior de raízes finas na fitomassa, e utiliza a própria matéria orgânica que deposita no ambiente, como fonte de nutrientes (KLINGE; HERRERA, 1978).

Esse acúmulo pouco usual de matéria orgânica em um solo tropical úmido, pode ocorrer em decorrência: i) da acidez do solo promovida por ácidos húmicos; ii) do acúmulo de compostos tóxicos e qualidade nutricional baixa da serapilheira; iii) da taxa baixa de decomposição; e iv) da remoção de nutrientes protéicos por complexos fenólicos originados nos compostos secundários produzidos pelas plantas,

especialmente fenóis e taninos, conforme Janzen (1974).

Estudos florísticos realizados em vegetação sobre areia branca no Peru, por Gentry e Ortiz (1993), Vásquez Martínez (1997) e Ruokolainen e Tuomisto (1998), indicaram uma riqueza florística baixa, porém, também revelaram dezenas de espécies de plantas endêmicas. Quase 90% das espécies amostradas em ambientes associados com areia branca, os “Varillais” da região de Iquitos, no Peru, são especialistas de vegetação sobre areia branca, muitas delas endêmicas (GENTRY, 1977; VASQUEZ, 1997).

As características fito-fisionômicas das formações vegetais sobre areia branca variam entre uma vegetação gramíneo-lenhosa rala e aberta, quase arbustiva, com alta penetração de luz, chamada "Campina" nos Estados do Pará e do Amazonas (ANDERSON, 1981), e "Bana" na Venezuela (JORDAN, 1985), até estágios arbórescentes com dossel apresentando poucas árvores emergentes, subosque com uma densidade alta de árvores finas e pequenas, chamados de "Campinarana" ou "Caatinga amazônica", no Rio Negro (ANDERSON, 1981), e "Varillal" no Peru (GENTRY, 1977; RUOKOLAINEN; TUOMISTO, 1993).

Formações vegetais sobre areia branca também são encontradas na Colômbia (DUIVENVOORDEN, 1996), Venezuela, Suriname e Guiana (ANDERSON, 1981; IBGE, 1993).

No Peru são descritas pelo menos três comunidades de Varillais: o “Varillal seco”, localizado nas colinas e pequenos declives com boa drenagem; o “Varillal úmido”, restrito às depressões tabulares e solos com drenagem deficiente, e coberto por uma rede de raízes; e o “olho” do Varillal, também localizado nas depressões, mas na parte mais central onde a drenagem é quase nula, e o estrato arbóreo é quase ausente (RUOKOLAINEN; TUOMISTO, 1993).

No Brasil, esse complexo formado por manchas de vegetação lenhosa oligotrófica, localizado em áreas alagadas ou sobre acúmulo de areia, é denominado pelo IBGE (1993) de Campinarana (ou Campina), e é dividido em três subgrupos: Campinarana densa ou florestada, Campinarana arbórea aberta ou arborizada, e gramíneo-lenhosa.

2.3. A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

2.3.1. Histórico, evolução e conceitos

O modelo de aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) ou Problem-Based Learning (PBL) foi delineado pelos seus pioneiros na Universidade de Macmaster, no Canadá. Parte da premissa de que é possível chegar ao conhecimento integrado através de abordagens em que os alunos são estimulados a refletir sobre problemas e a procurar a informação de que carecem para poderem chegar a suas possíveis soluções, com isso ampliando a sua base de conhecimento conceitual e processual (BARROWS; TAMBLYN, 1980).

Introduzida nos anos 1980 nos currículos de medicina da América do Norte. Na atualidade, a sua aplicação tem sido estendida a todo o mundo e com abordagem em várias disciplinas. Do sucesso na Educação em Medicina perscrutou-se o caminho para a sua implementação na Educação em Ciências, principalmente no ensino superior (GÜRSES et al., 2007; BOUJAOUDE, 1992; HUFFMAN et al., 1997), mas também no ensino básico e secundário (VASCONCELOS, 2012).

A investigação revela o sucesso da ABRP em áreas como a Química (CHANDRASEGARA et al., 2008; TARHAN et al., 2008), a Bioquímica (DODS, 1996; WHITE, 2001), as Ciências Forenses (BELT et al., 2002), a Física (GÜRSES et al., 2007), as Ciências da Terra (CHANG, 2002), a Matemática (TAYLOR; MACDONALD, 2007) e a Educação Ambiental (VASCONCELOS, 2008; 2012).

A teoria que preconiza a ABRP pode ser rastreada até a teoria de John Dewey (1938) do construtivismo e sua crença na unidade de teoria e prática. Dewey também acreditava que a aprendizagem deveria ser ativa e que as crianças iriam à escola para fazer as coisas. Ele sugeriu que a educação devia se envolver com a experiência para expandi-la. Os métodos usados para educar deveriam fornecer competências de exploração, pensamento e reflexão.

Sendo a interação com o ambiente necessária para a aprendizagem. Também, que a democracia deve ser acolhida no processo educacional. Dewey defendeu o processo de aprendizagem experiencial através da experiência de vida real para construir e conhecimento condicional, o que é consistente com a teoria de construtivismo. Ele propôs que a aprendizagem devia ser ancorada na educação experiencial (DEWEY, 1938).

John Dewey (1859-1952), foi um filósofo da educação americano pragmatista de influências de Hegel e William James. Ele se intitulava *pragmatista experimental* linha filosófica que ficou conhecida como *instrumentalismo*. Preconizava a fundação da cognição ativa ou em experiências não cognitivas tradicionais. Segundo William James, o pragmatismo é:

“O pragmatismo defende que o sentido de tudo está na utilidade - ou efeito prático - que qualquer ato, objeto ou proposição possa ser capaz de gerar. Uma pessoa pragmatista vive pela lógica de que as ideias e atos de qualquer pessoa somente são verdadeiros se servem à solução imediata de seus problemas” (COLL; SOLE, 1988).

O método de investigação de Dewey ou metodologia instrumentalista como processo de investigação passa de uma situação indeterminada que bloqueia uma ação para uma situação determinada que a ação pode seguir adiante. Seus níveis de investigação são: i) definir o problema através da observação e análise; ii) construção imaginativas de hipóteses para explicar e resolver o problema; iii) explicação do sentido dos conceitos nas hipóteses, com vista a formulações matemáticas, desenvolvimento experimental e posteriores deduções; iv) teste real (BROWN et al, 2002).

Nota-se adiante como as características da ABRP são influenciadas pelo método de investigação instrumentalista da epistemologia de Dewey. A literatura não deixa claro sobre a das etapas sequenciais da ABRP, mas podemos descrever suas características. A ABRP possui momentos de i) *pesquisa ou observação da realidade*: os alunos são levados a observar a realidade com o objetivo de captar os diferentes aspectos que a envolvem; ii) *análise ou teorização do problema*: os alunos passam a teorização do problema, procurando saber o porquê das coisas observadas; iii) *avaliações das soluções ou formular hipóteses para solução do problema*: o aluno é levado a pensar no intuito de fornecer respostas hipotéticas para o problema observado cultivando a originalidade e criatividade (BERBEL, 1999).

Essas etapas ou momentos são realizadas no ambiente que chamamos de *cenário problemático* que é a apresentação clara e concisa do problema a ser estudado podendo ser usado recortes de notícias, vídeos, fotos ou maquetes de contextos reais para análise.

A seleção desse cenário é o momento mais importante da metodologia pois daí possibilitará ou não toda a argumentação e hipóteses para solução do problema (LAMBROS, 2002). Um cenário problemático simples possivelmente gerará

questionamentos mais diretos que resultaram em respostas do tipo “sim” ou “não” (LEITE; PALMAS, 2006; CARVALHO; DOURADO, 2009). Segundo Dahlgren e Oberg (2001) as questões que propiciam um desenvolvimento cognitivo elevado são as designadas por: i) questões de compreensão; ii) questões relacionais; iii) questões de avaliação e; iv) questões de procura por solução.

2.3.2. Educação em Ciências e a ABRP

A ABRP é uma estratégia educativa que envolve ativamente os alunos na aprendizagem, pedindo-lhes para resolver problemas autênticos, no "mundo real" como solucionadores de casos. Engajar-se no método ABRP exige que os alunos desenvolvam a capacidade de usar conhecimentos sobre o processo de Ciência & Tecnologia (por exemplo, coleta de dados, análise e interpretação); construam uma compreensão de conceitos de Ciência & Tecnologia através de sistemas integrados, e; utilizam estratégias e habilidades cognitivas empregadas na investigação e resolução de problemas.

Construindo sua própria compreensão de conceitos de Ciência & Tecnologia o aluno confia na síntese do conteúdo e construção de fundações para compreender as relações entre as disciplinas. Centrada no aluno no formato de pequenos grupos mostra uma maior retenção de conteúdo e recuperação mais precisas relacionadas com a posse dos alunos de sua própria aprendizagem e da interação dinâmica do conteúdo com os seus pares.

A ABRP como um modelo de currículo é projetada para ativar o conhecimento prévio e requer a integração de conteúdos de várias disciplinas. Outros aspectos que caracterizam a ABRP como iniciar o aprendizado com um problema; uso de problemas em aberto; estudante de pequenos grupos que são interdependentes; um componente de autoaprendizagem; e, coloca o instrutor no papel de um treinador metacognitivo.

O processo de ABRP é reiterativo. O centro do processo é o problema selecionado. Os problemas são selecionados com base no alinhamento de novos conteúdos, necessários para resolvê-los e os objetivos instrucionais.

Dentro do pequeno grupo, um aluno lê o problema em voz alta. Os alunos, em seguida, compilam uma lista de fatos. Estes são os fatos fornecidos no cenário do problema e os pressupostos de confiança relevantes. Os alunos irão, simultaneamente, começar a criar uma lista de coisas que eles precisam saber

aprendendo áreas ou questões de aprendizagem; e o que eles precisam saber mais sobre as coisas que não podem ser pesquisadas, mas são relevantes para o problema (este conteúdo muitas vezes é fornecido em cenários de problemas posteriores); e, pressupostos que eles podem querer confirmar que prevaleça.

É típico que neste momento os estudantes também vão começar a criar hipóteses iniciais ou possíveis resoluções. Muitas vezes, a busca de problemas de aprendizagem estabelecidos leva à adição de novos problemas de aprendizagem.

Este é um dos passos reiterativos. O novo conteúdo é também introduzido através de vários cenários de problemas. Como o novo conteúdo é adquirido, a síntese com o conhecimento existente ocorre.

As análises do conteúdo em relação às possíveis soluções podem levar à identificação de mais problemas de aprendizagem, podem eliminar ou rever um problema sobre as questões de aprendizagem. É este o passo do processo que requer uma característica de indicação de ABRP, de ordem superior do pensamento.

A fim de defender uma solução mais viável, os alunos devem ser capazes de apresentar o argumento de apoio para que a solução ancorada no conteúdo recém-adquirida possa servir como solução para o problema apresentado.

2.3.3. Construtivismo e a ABRP

As características da ABRP como observado anteriormente possuem traços íntimos que propiciem integração pedagógica com o construtivismo. O construtivismo como tendência pedagógica tem influência piagetiana difundida no Brasil pela professora Emília Ferreiro (SAVIANI, 2008). Segundo Becker (2012), o construtivismo pode ser compreendido como:

“A ideia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento”.

A adoção da Aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) continua sendo usada como prática investigativa no ensino e aprendizagem nas escolas europeias. Esta expansão tem criado grande interesse na sua eficácia.

Para se obter sucesso com a ABRP necessita-se de clareza e entendimento das suas múltiplas dimensões. É importante entender seu contexto histórico e seus limites teóricos antes de implementar sua prática evitando assim, distorções conceituais.

Assim é importante identificar e reconhecer suas características com uma preparação apropriada dos materiais utilizados pelos professores e alunos envolvidos.

A Neurociência percebe esta maneira de aprendizagem ativa como a forma das pessoas aprenderem naturalmente (ZULL, 2002).

O tipo de aluno formado neste processo é autodirigido, criativo e inovador. A finalidade da educação é tornar-se criativa e inovadora, através da análise, conceituações, e síntese de experiência prévia para criar novos conhecimentos.

O papel do educador é de orientar o aluno durante a resolução de problemas heurístico mal definidos, permitindo a aprendizagem questionadora que pode modificar o conhecimento existente e permitir a criação de novos conhecimentos. Como o objetivo de aprendizagem é a resolução de problemas heurísticos, o conhecimento metacognitivo, criatividade e originalidade (LOMBARDI, 2011).

Uma quantidade significativa de pesquisa e literatura contribuem para que a investigação seja uma estratégia instrucional altamente eficaz. Um grande estudo por Geier sobre a eficácia da ciência baseada em inquisição com alunos do ensino médio, analisando o desempenho em testes de alto risco padronizados demonstrou uma melhoria de 14% para o primeiro grupo de alunos e 13% para a segundo grupo (HMELO- SILVER et al., 2007).

Hmelo-Silver et al. (2007) também citam diversos estudos que relatam o sucesso dos métodos de aprendizagem construtivista baseados em problemas. Por exemplo, eles descrevem um projeto chamado GenScope, uma aplicação de software das ciências pela investigação.

Os estudantes que usaram o software GenScope apresentaram ganhos significativos nos grupos de controle comparados com os mostrados nos estudantes de cursos básicos.

Guthrie et al. (2004) comparou três métodos de ensino de leitura de ensino médio: uma abordagem tradicional, uma abordagem de desconstrução de estratégias únicas e uma abordagem com a instrução de estratégias e técnicas de motivação construtivistas, incluindo escolhas de estudantes, colaboração e atividades práticas.

A abordagem construtivista, chamada CORI (Oriented-Concept Instrução Reading), resultou em melhor compreensão do estudante que lê usando estratégias cognitivas e motivacionais.

Doğru e Kalender (2007), em comparação com aulas de ciências, usou abordagens tradicionais centradas no professor para aqueles que utilizam, métodos construtivistas centrados nos alunos. Em seu teste inicial do desempenho do aluno, imediatamente após as aulas, ele não encontrou nenhuma diferença significativa entre os métodos tradicionais e construtivistas.

No entanto, na avaliação de seguimento 15 dias mais tarde, os alunos que aprenderam através de métodos construtivistas apresentaram melhor retenção de conhecimento do que aqueles que aprenderam através de métodos tradicionais.

Kim (2005) descobriu que o uso de métodos construtivista para o Ensino Fundamental resultou em melhor desempenho dos alunos do que os métodos tradicionais de ensino. Este estudo também constatou que os estudantes preferiram métodos construtivistas mais tradicionais.

E de acordo com Von Glasersfeld (1989) manter a motivação para aprender é fortemente dependente da confiança do aluno em seu potencial de aprendizagem. Estes sentimentos de competência e crença em seu potencial para resolver novos problemas são derivados da experiência em primeira mão do domínio de problemas no passado e são muito mais poderosos do que qualquer reconhecimento externo e motivação (PRAWAT; FLODEN, 1994).

De acordo com Campos (2002), os professores estão bem cientes de que a atração do aluno para o método de aprendizagem e motivação estão altamente ligadas ao engajamento dos alunos e desempenho. Aprendizagem baseada em problemas é uma estratégia que inclui inquérito, construtivismo, análise, concepção, síntese, criatividade e resolução de problemas.

Há forte evidência de que estes elementos estão fazendo a diferença para a forma como os alunos aprendem incentiva o apoio para a adoção de ABRP.

2.3.4. Competências de aprendizagens e a ABRP

O conceito de competência emergiu a partir da década de 70 no âmbito da psicologia educacional, da pedagogia e da formação profissional, encontrando-se uma pluralidade de definições (JARDIM, 2008).

No contexto profissional e tendo em vista a formação de professores, destacam-se as propostas de Morin (2000) e Perrenoud (2000).

Edgar Morin (2000) defende que os vários saberes, ou conhecimentos, sejam adquiridos de modo contextualizado, ou seja, deve procurar-se estabelecer relações entre os diferentes saberes para que estes formem um todo significativo.

Realça a necessidade de desenvolver de modo integrado as várias competências, uma vez que são interdependentes, sob pena de se perder a visão geral de conjunto que favorece a aprendizagem.

Perrenoud (2000), tem uma concepção muito semelhante referindo que competência é a capacidade de pôr em ação um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações) para resolver de modo eficaz situações diversas.

Outros autores, como Zabalza (1998), apud Coelho (2009), têm uma concepção de competência idêntica às anteriores. Este autor refere que competência é a capacidade de mobilizar saberes, conhecimentos, habilidades e atitudes para resolver problemas e tomar as decisões mais apropriadas a cada situação.

Os parâmetros curriculares nacionais (PCN) preveem várias competências necessárias para o ensino de ciências, entre elas: participação na cidadania, diálogo crítico na resolução de conflitos, formação da identidade nacional, pluralidade sociocultural, interação com o meio ambiente, capacidades afetivas, uso da linguagem, conhecimento do próprio corpo e utilização de fontes de pesquisa. Mas, podemos destacar a competência de resolução de problemas prevista nos PCN (BRASIL, 2000):

Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Dentre os objetivos do ensino de ciências para o Ensino Fundamental tem-se o desenvolvimento de competências como formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando

em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar.

Outras competências que são nítidas na relação com a ABRP são as cognitivas (substantivo), de comunicação, processuais e atitudinais. O conhecimento substantivo inclui a aquisição de conteúdos científicos (fatos, conceitos, descrições) que permitem a compreensão de fenômenos, leis e teorias e pode ser adquirido através da análise e discussão de situações problemáticas do cotidiano.

Este domínio do conhecimento permite desenvolver competências cognitivas simples, que exigem, para ser resolvidas, uma aplicação simples: memorização (referir, indicar, dar exemplos) ou compreensão de baixo nível de abstração (completar informações, descrever por palavras próprias).

A extensão deste tipo de conhecimento pode ser avaliado, nomeadamente através de testes de escolha múltipla ou de resposta curta, enquanto o modo como está organizado pode ser avaliado através da construção de mapas conceituais que podem fornecer informações sobre o desenvolvimento da estrutura cognitiva (Solaz-Portolés; López, 2008).

Para Marques (2008), os mapas conceituais são "... *sistemas facilitadores de aprendizagens* ..." ao permitirem uma representação organizada do conhecimento.

A sua construção, baseada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, evidencia as interações entre os novos conhecimentos e os conhecimentos já existentes, resultando um conhecimento mais significativo para o aluno.

O conhecimento processual é um tipo de conhecimento que contém ações ou manipulações válidas para um determinado domínio (SOLAZ-PORTOLÉS; LÓPEZ, 2008).

Inclui o desenvolvimento de competências relativas aos processos científicos ou investigativos referindo-se essencialmente à vivência de situações através de atividades laboratoriais, pesquisa bibliográfica, construção e interpretação de representações gráficas, expressando um "saber fazer", que envolve a tomada de decisões e o reconhecimento de uma série de ações de forma ordenada, para atingir uma meta.

Ruiz-Primo e Shavelson (1996) apud Solaz-Portolés e López (2008), referem que, para avaliar o conhecimento processual, são necessárias avaliações no domínio do saber fazer e não de papel e lápis. A realização de trabalhos de pesquisa e a

utilização de grelhas de observação de comportamentos como a pesquisa ou a seleção de informação, podem ser uma boa opção para avaliar as competências neste domínio.

O conhecimento epistemológico corresponde à compreensão da ciência como abordagem sistemática e particular acerca do mundo. Inclui o estudo da origem, métodos e validade do conhecimento científico para o que, as orientações curriculares, propõem a análise e debate de relatos de descobertas científicas que evidenciem êxitos e fracassos dos cientistas, influências da sociedade sobre a ciência e o trabalho dos cientistas, permitindo o confronto das explicações científicas com as explicações do senso comum.

O domínio do raciocínio exige o desenvolvimento da abstração e capacidades de integração, generalização, raciocínio lógico, análise crítica e aplicação, e pode concretizar-se através da interpretação de dados, formulação de problemas e hipóteses, planeamento de experiências, previsão e avaliação de resultados, inferências, generalizações e deduções. É neste domínio que se desenvolvem competências cognitivas complexas.

O domínio da comunicação envolve a compreensão e utilização da linguagem científica adequada ao contexto. Envolve, também, a organização coerente da informação e a sua exposição, de forma clara, quer oralmente quer por escrito, bem como o desenvolvimento de capacidades de defesa e argumentação dos pontos de vista apresentados.

O domínio das atitudes diz respeito ao desenvolvimento de atitudes como a curiosidade e o interesse pela Ciência, ser capaz de refletir sobre o trabalho desenvolvido, de questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da ciência e da tecnologia na sociedade e ambiente, tendo o seu desenvolvimento, um carácter transversal.

A capacidade de cognição ou conceitual que se pede aos alunos, no domínio do conhecimento científico, assim como, a complexidade das competências investigativas consideradas no domínio do conhecimento processual, bem como a complexidade do desenvolvimento das competências previstas no domínio do raciocínio, não são exequíveis com as metodologias tradicionais de ensino das ciências, tal como refere Zoller (1995) apud Solaz-Portolés e López (2008), havendo, por isso, necessidade de mudanças e novas formas de pensar o ensino-

aprendizagem. A metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas poderá ser uma forma atrativa de o fazer.

Considerando que a promoção de competências, quer sejam cognitivas, processuais ou atitudinais é, hoje, uma meta do ensino das ciências, importa refletir um pouco sobre o conceito de competência.

A prática da ABRP continua a crescer demonstrando que os estudantes que se dedicam a instrução têm uma compreensão mais profunda dos princípios que apontam conceitos mais complexos; demonstram uma melhor capacidade de aplicar os seus conhecimentos; e, demonstram um efeito positivo sobre suas habilidades e atitudes científicas (NRC, 2011; MCCRIGHT, 2012).

O estudo em pequenos grupos e interdependentes na resolução de problemas dentro ABRP também mostra o desenvolvimento de uma série de habilidades não-cognitivas que incluem colaboração, negociação, comunicação eficaz, mediação e consideração das contribuições feitas por outros (PECORE, 2012).

Obtenção da teoria à prática, os estudantes de hoje enfrentam desafios diferentes do que eles fizeram na época de Dewey. É claro, porém, que os atributos da filosofia de Dewey se alinharem com ABRP e equipar os alunos para as transições ao longo de suas carreiras de estudantes e para o mundo do trabalho, enquanto assegurando que eles adquirirem necessárias bases de conhecimento.

É essencial para o seu sucesso futuro que a sua educação apoia a sua prática de desenvolvimento de conjuntos de habilidades que incluem a colaboração efetiva, comunicação, negociação, mediação, resolução de problemas e aprendizagem ao longo da vida. A educação tradicional, muitas vezes esquece o quão crítico essas habilidades tornam-se como estudantes amadurecer e raramente oferece facilitado e prática supervisionada desses tipos de habilidades.

Os estudantes que se dedicam ABRP têm a oportunidade de desenvolver essas habilidades e se tornar proficientes com eles. Os alunos serão capazes de identificar suas próprias necessidades de aprendizagem baseado no problema, o seu conhecimento existente e suas soluções ou hipóteses propostas.

Eles também serão responsáveis pela criação do plano dentro de seu pequeno grupo para perseguir e adquirir o novo conteúdo necessário para resolver o problema. Esse processo incluirá análises, síntese e aplicação para o problema para determinar a solução mais defensável. É importante informar aos alunos que em ABRP o foco

muda de respostas certas para múltiplas soluções e a eventual defesa de uma solução proposta.

Como indicado anteriormente, os professores também têm um papel diferente no ABRP. Ao invés de ser especialistas em conteúdo ou monitores didáticos, eles são "treinadores metacognitivos" que ajudam os alunos a compreender as perguntas a serem feitas durante a definição do problema, a localização de informações, análises e interpretações possíveis e / ou resoluções para os problemas encontrados (GALLAGHER et al., 1995; BARROWS, 1988).

O foco principal dos docentes é facilitar os alunos como eles navegar através de um problema projetado para nova aquisição de conteúdo que corresponda aos objetivos do curso. Faculdade também apoiar o processo de resolução de problemas como modelos e treinadores fornecer indicações necessárias para que os alunos efetivamente identificar necessidades de aprendizagem críticas (LAMBROS, 2004).

É essencial para a integridade do ABRP para a faculdade para trazer um conjunto de habilidades para o ambiente de aprendizagem que permite aos estudantes para se tornar solucionadores de problemas autogerida e membros da equipe eficazes em seu pequeno grupo. Além disso, o desenvolvimento curricular, a construção problema e de avaliação também são componentes essenciais de uma adoção de currículo orientado pela ABRP e normalmente requerem desenvolvimento profissional para os membros da faculdade para adquirir essas habilidades (FARMER, 2004).

O estudo de Osterman e Kottkamp (1993) realizado com professores de matemática propôs o uso da ABRP como uma maneira de refletir sobre a prática docente. As principais questões identificadas foram as oportunidades para diagnosticar sistematicamente e rigorosamente suas práticas, levando ao desenvolvimento de diferentes escalas reflexivas. O processo foi uma ferramenta para apoiar os professores a pensar criticamente. Sustentado por questões sociais, políticas e culturais para analisar as reivindicações e pontos de vista concorrentes.

A formação da cidadania nas escolas brasileiras se encontra fragmentada pela diáspora teoria e prática, visto que a constituição brasileira garante por lei os direitos e deveres de um cidadão, entretanto, a realidade social é distante do que prevê a carta magna. Devido à sociedade civil ser fruto de um contexto histórico baseado na dominação e alienação cultural. A política de colonização ainda se encontra presente

em vários setores da sociedade, mesmo depois de 500 anos do nosso “descobrimento” (BERBEL, 1999).

Uma sociedade política que camufla os problemas culturais com medidas assistencialistas. E os meios de comunicação em massa manipulam as mentes de nossos jovens com “verdades” pré-fabricadas que atendem o corporativismo político e empresarial. A alternativa necessária para essa mudança é a escola, mas infelizmente, a “educação bancária” que tem como característica a centralização do ensino nos conteúdos e na transmissão de informações acabadas, ahistóricas e acríticas e opressora do ser enquanto sujeito social (FREIRE, 2005).

Compreender o meio ambiente, além dos seus limites ecológicos, é um dos desafios da educação brasileira. No contexto amazônico, as diferenças aumentam pela formação deficitária das universidades locais que focam o currículo baseado em conteúdo ou retratam uma dificuldade de ruptura com a pedagogia tecnicista, modelo reproduzido das tendências norte-americanas (taylorismo e fordismo e behaviorismo) da metade do século XX, onde a maioria dos professores formadores cursou sua graduação (SAVIANI, 2008, p. 367).

Uma das alternativas de romper com a educação bancária e a pedagogia tecnicista para além da concepção reducionista de meio ambiente é promover condições de formações de pessoas conscientes de seu papel no mundo baseadas no modelo reflexivo. Um modelo que está na e para formação da cidadania.

Neste caminho, Ghedin (2006) destaca: *“educar para e na reflexão é tarefa essencial do presente, caso quisermos construir uma sociedade e uma humanidade distinta da marcada pela exploração (...) processo educativo situado na reflexão possibilita a cidadania”*.

Considerando as características do ensino orientado na ABRP que permitem aos alunos a vivência do contexto, a formulação de problemas relevante diante da situação-problema, a análise das hipóteses para sua resolução, a ação crítica e reflexiva na escolha das soluções, a tomada de decisão na escolha da solução mais coerente, e conseqüentemente, a mudança do contexto de uma maneira participativa, democrática e coletiva.

Construindo uma nova realidade a partir da realidade presente. Aprende e ensina à medida que compreende a natureza do processo de construção do

conhecimento e, assim sendo, desenvolve habilidade e competências úteis para a vida em sociedade.

Dentre as características listadas, a ABRP orientando o modelo de conscientização ambiental de nossos alunos, pode fornecer respostas valiosas para esse processo de apreensão de conceitos sobre os ecossistemas amazônicos. Ainda que, as dificuldade de domínio da técnica e da capacidade heurísticas de quem orienta o processo interfira na interpretação e compreensão dos resultados (FERREIRA, 2009).

O ensino orientado pela ABRP, ainda assim, possui um processo procedimental que possibilita uma aprendizagem dinâmica, contextualizada, integradora e inovadora (LEITE; AFONSO, 2001).

A implementação da aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP) como estratégia de ensino na (re) significação das concepções prévias dos alunos do Ensino Fundamental sobre o contexto dos ecossistemas Amazônicos é uma alternativa que contrasta com ensino tradicional, onde o professor é responsável onisciente pelo ensino, enquanto na ABRP o aluno se torna o protagonista.

Como toda metodologia de ensino e aprendizagem é necessário adota um processo de maturação do conhecimento e compreensão cognitiva de como os alunos aprendem. Nessa direção, a aprendizagem significativa de Ausubel nos orienta nesse modelo centrado no aluno.

2.3.5. Aprendizagem Significativa de Ausubel

A teoria da aprendizagem significativa foi formulada por David Paul Ausubel, professor norte americano na área de psicologia educacional, descendente de judeus, nascido em Nova Iorque em 1918. Sua teoria, assim como, a escola de psicologia americana da década de 60 de Flavell (1993), Sullivan (1953), Siegel (2009) e Kohlberg (1971), tem grande influência na teoria da epistemologia de Piaget e a teoria significativa de Rogers.

Mas foi em sua infância oprimida a inspiração para sua obra. Foi educado no modelo instrucional e autoritário, onde não se valoriza o conhecimento existente do aprendiz. Uma aprendizagem com a memorização de informações, hoje conhecida como aprendizagem mecânica ou repetitiva.

Estudos mostram que o aprendiz retém uma informação nova por muito mais tempo quando esta possui elementos vivenciados em sua gama de informações sistematizadas já existentes. Ocorre uma permanência curta da nova informação na estrutura do aprendiz se não houver elementos reconhecidos.

A permanência desta nova informação depende de fatores como logicidade e correspondência vivenciada. A transposição didática da teoria de Ausubel encontra uma aceitabilidade unânime no contexto escolar. Conheceremos a seguir, alguns conceitos-chaves da teoria da aprendizagem significativa.

2.3.5.1. Conceitos

Os conceitos são elementos prévios indispensáveis para compreensão dos mecanismos de apreensão dos conhecimentos, assim como situar o aprendiz no processo de apreensão de uma nova informação para uma posterior elaboração conceitual a partir de um conhecimento prévio.

Alguns conceitos desta teoria foram renomeados com intuito de ampliar seus significados. Os conhecimentos prévios dos alunos leremos como elementos conhecidos ou elementos da estrutura cognitiva do aprendiz conhecida (EECAC) e novas informações ou conhecimentos visualizaremos como elementos novos (EN).

A maneira pela qual nós aprendemos novas informações depende de fator de aceitabilidade ou rejeição na ausência de elementos conhecidos pela nossa estrutura cognitiva. Se estes elementos existirem, mas não encontrarem ressonância aos novos elementos ocorrerá uma apreensão dispersiva dos mesmos. Então tenderemos a memorizar tais elementos conhecidos que se relacionam com elementos novos chamados por Ausubel como *subsunçores*.

Quando o aprendiz entra em contato com elementos novos, sistematizados logicamente em sua composição final ou acabada acontece a aprendizagem por recepção. Se estes elementos novos se encontram em forma inacabada ocorre a aprendizagem por descoberta.

A aprendizagem por recepção pode acontecer de duas maneiras, a primeira chamada de aprendizagem por recepção mecânica se dá quando os elementos novos

de composição acabada não encontram ressonância com os elementos conhecidos já existentes no aprendiz.

A segunda maneira intitulada aprendizagem por recepção significativa é o resultado da interação entre os elementos novos de composição acabada como elementos conhecidos do aprendiz.

A aprendizagem por descoberta também ocorre sobre duas dimensões, quando estes elementos novos de composição inacabada não encontram ressonância com elementos preexistentes ou conhecidos do aprendiz temos a aprendizagem por descoberta mecânica.

Mas se estes elementos conhecidos interagem aos novos de composição inacabada teremos a aprendizagem por descoberta significativa. A psicologia educacional ausubeliana baseia-se em maior incidência na aprendizagem por recepção significativa e em menor pela aprendizagem por descoberta significativa.

Estes elementos conhecidos possuem uma hierarquia conceitual partindo dos mais gerais para os mais específicos. A retenção destes elementos vai depender da disposição do aprendiz ao aprendido e o do grau de logicidade ou acessibilidade dos elementos novos.

Os organizadores prévios foram criados para amenizar tais dificuldades. Esses elementos novos podem ser símbolos ou representacional, conceitos ou significados de palavras e situações ou proposições.

Os elementos novos são aprendidos pelos elementos conhecidos através de assimilação. Assimilação primária ou obliteradora ocorre quando os novos elementos não reproduzíveis posteriormente sendo retida apenas a ideia central. Os novos elementos possuem propriedades gerais e específicas de estruturação.

Quando os conceitos menos específicos derivam dos mais gerais ocorre uma subordinação, por isso são chamados de subsunção subordinada. E a relação inversa dos mais gerais para os mais específicos é chamada de superordenada, ainda podem existir relações não diretas ou específicas, atingindo um grau de relação multirrelacional chamado de combinatório.

Para melhor compreensão desses conceitos, seguiremos o exemplo: o professor define submarino para classe como sendo uma embarcação capaz de se locomover submersa na água. O aluno possui como elementos conhecido ou subsunçor que embarcação se locomove na água a princípio na superfície. A assimilação modifica o elemento novo e o conhecido, sendo a nova definição de submarino como um veículo aquático capaz de se locomover submerso.

Outro exemplo mostra o conceito de superordenada: se o aprendiz tem elementos novos para catolicismo, protestantismo, kerdercismo e depois aprende o conceito geral de cristianismo. Esse último conceito é o que na verdade assimilara os outros três. Existe um grau maior de interação chamado combinatório, por a dificuldade de o aprendiz ligar o conceito de arca de Noé aos de embarcação ou cristianismo (NASCIMENTO, 2009).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Objetivo geral

- Disponibilizar uma alternativa metodológica baseada na ABRP para aprendizagem de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos no ensino fundamental.

3.2. Objetivos específicos

- Conhecer as concepções prévias dos alunos do ensino fundamental sobre os conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos;
- Aplicar as contribuições da epistemologia da ABRP no sentido de analisar a aprendizagem de conceitos sobre os ecossistemas amazônicos no ensino fundamental.

3.3. Problema de pesquisa

Em que medida, os alunos do ensino fundamental aprendem os conceitos relacionados as unidades de paisagens (floresta tropical úmida, várzea, campinarana e savana) da Amazônia inseridos no contexto curricular segundo os parâmetros curriculares nacionais (PCN) em comparação a alternativa metodológica de ensino conhecida como aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)?

3.4. Questões norteadoras da pesquisa

- Quais as concepções dos alunos sobre conceitos de ecossistemas amazônicos?
- Em que medida a metodologia de ABRP pode contribuir para o aprendizado dos ecossistemas amazônicos?

3.5. Concepções prévias dos alunos sobre os conceitos relacionados as unidades de paisagem amazônica

Para compreender em que medida a ABRP influencia na formação de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos, parece-nos importante conhecer o que os alunos entendem sobre esses conceitos antes do início da aplicação da ABRP.

Esse conhecimento anterior a aplicação da ABRP como metodologia de ensino é chamada de concepções prévias. As concepções prévias dos alunos sobre conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos foram o nosso grupo controle.

Partindo da premissa que os alunos já estudaram esses conceitos nos anos anteriores, mas de uma forma tradicional, como estabelecido nos PCNs (BRASIL, 2000).

Esta etapa foi realizada em 20 de setembro de 2016 na Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza com os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

3.5.1. Área de estudo

A investigação foi realizada na Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, do município de Manaus, Amazonas.

Os sujeitos de pesquisa foram os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Com 31 alunos do 8º ano, turma A; com 31 alunos do 8º ano, turma B; com 29 alunos do 8º ano, turma C e; com 29 alunos do 8º ano, turma D. No total n= 120 amostral.

3.5.2. Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada através de entrevistas com os alunos, como instrumento de coleta de dados da entrevista para extrair concepções prévias de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos do grupo de controle (GC) foi utilizado um questionário semiestruturado (apêndice A).

Sobre o papel da entrevista semiestruturada Lankshear e Knobel (2008) destacam os tipos de dados que podem ser coletados: *“entrevistas semiestruturadas e abertas podem ser usadas para coletar uma série de dados (por exemplo, história de vida, perspectivas sobre problemas e experiências em desenvolvimento)”*.

3.5.3. Análises de dados

Na análise dos dados foi utilizada a metodologia específica da pesquisa qualitativa pedagógica segundo Lankshear e Knobel, 2008. As respostas do questionário de concepções prévias foram analisadas usando uma triangulação de

critérios da pesquisa qualitativa e quantitativa. As respostas foram classificadas de acordo com a quantidade de vezes que se repetiam levando em consideração a quantidades de alunos entrevistados ou n amostral da pesquisa. Nesse sentido, os percentuais foram apresentados em forma de tabelas e recortes das falas de alunos apresentados em forma de quadros. Esses dados serviram de comparação conceitual com a aplicação da ABRP.

Foi realizada análise descritiva dos dados obtidos a partir das consultas documentais e observação direta. Foram apresentados de forma descritivas e organizadas em forma de texto e imagens.

Para o delineamento experimental, todos os dados quantitativos foram tratados em planilha Excel, gerando gráficos com as percentagens obtidas dos referidos dados. Foram consideradas as médias dos dados quantitativos para a frequência absoluta dada em porcentagem (%).

3.6. Aplicação da ABRP no ensino de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos

Esta etapa da investigação foi realizada no segundo semestre de 2017. Após a realização da primeira fase da pesquisa ou fase de concepções prévias com alunos do ensino fundamental, os resultados demonstraram a necessidade da aplicação da metodologia de ensino ABRP contribuindo para o aprendizado de conceitos relacionados as unidades de paisagens da Amazônia.

3.6.1. Área de estudo

A investigação foi realizada na escola do município de Manaus, Amazonas. Os sujeitos de pesquisa foram os mesmos alunos do Ensino Fundamental. Sendo que os alunos na primeira fase da pesquisa ou fase de concepções prévias estavam no 8º ano do ensino fundamental no momento da aplicação do questionário semiestruturado.

Na segunda fase ou fase de aplicação da metodologia da ABRP os alunos passaram para o 9º ano do Ensino Fundamental, sendo que nesse intervalo entre a primeira e a segunda fase da pesquisa, 20 alunos não estavam mais na escola.

3.6.2. Coleta de Dados

Os dados foram coletados no curso de aplicação da metodologia ABRP com os alunos da escola municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM.

Outro importante instrumento de coleta de dados é o diário da investigador (apêndice F) que segundo Flick (2004) é necessário na documentação do processo de pesquisa em andamento: “este (diário de pesquisa) deve documentar todo o processo de aproximação a um campo e as experiências e problemas em contato com o campo ou com os entrevistados, bem como na aplicação dos métodos”.

Finalizamos com a repetição da aplicação do questionário semiestruturado das concepções prévias dos alunos sobre os conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos.

Para explorar relações casuais foi necessário a aplicação de um questionário sobre o perfil socioeconômico e cultural familiar dos pais dos alunos (apêndice C e D). No que diz respeito as competências usou-se os apêndices E e G como referência usou-se o trabalho de Vaz (2011).

3.6.3. Curso de Aplicação da Metodologia

O curso de aplicação da metodologia ABRP foi realizado no segundo semestre de 2017. Na escola municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. O público-alvo do curso foram os mesmos alunos que responderam o questionário semiestruturado de concepções prévias sobre os relacionados aos ecossistemas amazônicos.

O curso foi realizado no contra-turno do vespertino, entre 18:00 e 19:00 horas. Teve carga horária diária de 1 hora durante 5 dias na semana, carga horaria total de 5 horas. Foram 5 turmas de trabalho contendo no máximo 20 alunos totalizando um $n = 100$ alunos. Foram 5 aulas. Os detalhes seguem no plano de curso (apêndice B).

3.6.4. Análises de dados

A análise dos dados foi feita mediante a comparação entre o questionário semiestruturado sobre as questões relacionados as unidades de paisagem amazônica aplicado aos alunos antes e após a implementação do curso de aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP). Comparando os dados estatísticos

quantitativos de aprendizagens e os dados qualitativos referentes as falas dos alunos antes e após a implementação da ABRP.

A discussão foi realizada conforme a literatura que cerca os ecossistemas amazônicos e aspectos pedagógicos relacionados a formação de conceitos didáticos. Quanto as competências foram analisadas de acordo com o estudo de Vaz, 2011.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados das respostas dos alunos na primeira fase da pesquisa ou fase das concepções prévias

Na primeira fase da pesquisa ou fase das concepções prévias dos alunos. Foram aplicados os questionários propostos na metodologia com as seguintes questões:

Na questão 1, perguntou-se aos alunos do Ensino Fundamental: *quando falamos sobre o ecossistema o que você imagina?* E eles responderam de uma maneira simples e genérica. Destaca-se algumas respostas:

Quadro 1. Respostas da questão 1 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“Sistema para ajudar a natureza ou falar da floresta”</i>
A5	<i>“Sistema solar”</i>
A7	<i>“Não, nada, me esqueci”</i>
A8	<i>“Maior floresta tropical do mundo”</i>
A10	<i>“Deixou em branco”</i>
A11	<i>“Ecologia e o sistema”</i>
A18	<i>“Ecossistema importante”</i>
A19	<i>“Floresta onde há varias especies de animais”</i>
A20	<i>“Como é lindo o lugar e os bichos”</i>
A25	<i>“Varias florestas e plantas”</i>
A28	<i>“Floresta”</i>
A32	<i>“Florestas”</i>
A33	<i>“Florestas, montanhas”</i>
A35	<i>“Ecologia, natureza, problemas ecologicos, prevenção com a natureza”</i>
A36	<i>“Florestas, cuidado com as florestas, chuva e animais”</i>
A40	<i>“Natureza, fauna e flora”</i>
A55	<i>“Sol, ar, luz”</i>
A58	<i>“Conjunto de floresta”</i>
A60	<i>“Ecologia”</i>
A80	<i>“Planeta nas linhas, sem poluição, sem lixo”</i>

Na questão 2, perguntou-se aos alunos do Ensino Fundamental: *nós moradores de Manaus, o que pensamos sobre a Amazônia?* Constatou-se respostas simples, revelando superficialidade sobre os conceitos relacionados com a Amazônia.

E alguns usam grandes “clichês” que são reproduzidos pela mídia nos meio de comunicação impressos ou televisivos. Destaca-se entres essas respostas, algumas respostas que ilustram bem o ponto de vista das mídias de grande massa, são elas:

Quadro 2. Respostas da questão 2 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“Cheio de arvores”</i>
A5	<i>“Uma floresta”</i>
A7	<i>“Maior floresta tropical do mundo, mais de um terço de animais do mundo, uma floresta selvagem que a evolução corra a solta”</i>
A8	<i>“Nunca fui lá”</i>
A10	<i>“Maior floresta tropical do mundo, paisagens lindas, arvores e especies de animais”</i>
A11	<i>“Vemos a amazonia como um tesouro”</i>
A18	<i>“Um lugar com muitas coisas boas pra fazer”</i>
A19	<i>“Grande floresta com varios tipos de arvores e animais”</i>
A20	<i>“Lugar bem bonito, muito grande e frio”</i>
A25	<i>“Arvores, florestas e plantas”</i>
A28	<i>“Mato e arvores”</i>
A32	<i>“Florestas, matos, arvores, pisos úmidos e bichos preguiças”</i>
A33	<i>“Nosso bem material mais precioso”</i>
A35	<i>“A maior floresta do mundo considerada como pulmão do mundo”</i>
A36	<i>“Local perigoso, muitos animais, varios tipos de arvores, uma floresta grande imensa”</i>
A40	<i>“Matos, água, animais”</i>
A55	<i>“Muitas arvores e matos”</i>
A58	<i>“Amazonia é uma floresta”</i>
A60	<i>“Muito quente e água”</i>
A80	<i>“Muitas florestas”</i>

Na questão 3, perguntou-se aos alunos do Ensino Fundamental: *quais os ambientes da Amazônia que você conhece?* As respostas dos alunos do ensino

fundamental, seguem realidade e contextos homogêneos, destacou-se as seguintes no quadro 3:

Quadro 3. Respostas da questão 3 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	“Florestas, animais e etc...”
A5	“Sim, mas não lembro...”
A7	“Ambientes de árvores enormes”
A8	“Frio, arejado e refrescantes”
A10	“Monte Roraima, jardim botânico de Manaus”
A11	“Conheço, mas não sei os nomes...”
A18	“Ambiente úmido, quente e bastante abafado”
A19	“Rio negro, encontro das águas”

Na figura 3, mostra que 65% dos alunos entrevistados conhecem algum tipo de ambiente na Amazônia. Enquanto 35% dos alunos entrevistados não conhecem ambientes na Amazônia. Sendo n amostra igual a 120 alunos entrevistados. A seguir na tabela 1, quais ambientes que os alunos conhecem:

Tabela 1. Respostas da questão 1 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Conheço	65%
Não conheço ou nenhum	35%

Na questão 4, *já ouviu falar em floresta úmida? Se sim, como ela se parece?* Na tabela 2, os alunos entrevistados revelam que metade deles já ouviram falar e outra metade não sobre a floresta úmida.

Tabela 2. Respostas da questão 4 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	50%
Não	50%

Já na tabela 2, mostra apenas as respostas daqueles alunos que já ouviram falar em floresta úmida destacando como ela se parece.

Quadro 4. Respostas da questão 4 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“Ambiente limpo e agradável”</i>
A5	<i>“Floresta cuja as águas da chuva evaporam antes de cair no chão, deixa a terra úmida, frio ou quente”</i>
A7	<i>“Mas não sei descrever”</i>
A8	<i>“Folhas, árvores todas úmidas”</i>
A10	<i>“Árvores altas grandes bastante verde com muitos animais”</i>
A11	<i>“Floresta com muita chuva”</i>
A18	<i>“Meio molhado e meio seco”</i>

Na questão 5, *já ouviu falar em várzea? Se sim, como ela se parece?* Na tabela 3, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 120, não conhecem ou não ouviram falar em várzea.

Tabela 3. Respostas da questão 5 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	0%
Não	100%

Na questão 6, *já ouviu falar em campinaranas? Se sim, como ela se parece?* Na tabela 4, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 120, não conhecem ou não ouviram falar em campinaranas.

Tabela 4. Respostas da questão 6 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	0%
Não	100%

Na questão 7, *já ouviu falar em savanas? Se sim, como ela se parece?* Na tabela 5, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 120, não conhecem ou não ouviram falar em savanas.

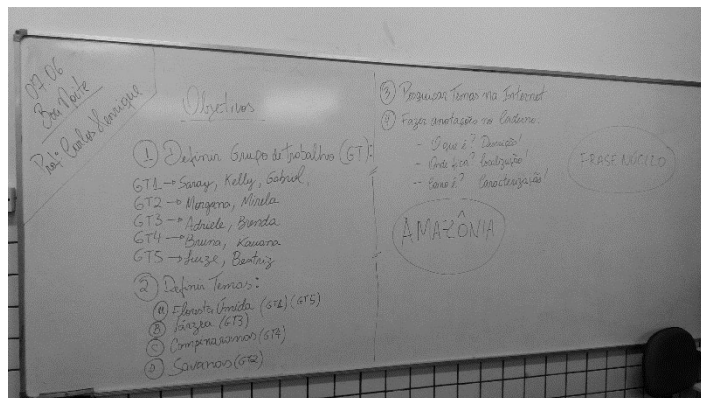
Tabela 5. Respostas da questão 7 das concepções prévias dos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	0%
Não	100%

4.2. Resultados da implementação da metodologia ABRP

4.2.1. Aula 01

Figura 1. Aula 01 – formação de grupos e sorteios dos temas dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Nascimento, 2017.



Seguido o plano de curso a aula 01 (apêndice B), foi realizada no segundo semestre de 2017. Onde apresentou-se o projeto de tese, definiu-se os grupos de trabalhos com quatro grupos por cinco turmas, sendo cada grupo composto cinco alunos (tabela abaixo) e o sorteio dos temas sobre os ecossistemas amazônicos. Os registros de dados se deram pelo diário do investigador (DI) e a Aplicação do RSECA.

Tabela 6. Esquema de codificação dos grupos e turmas dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

TURMAS		GRUPOS		
T1	T1G1	T1G2	T1G3	T1G4
T2	T2G1	T2G2	T2G3	T2G4
T3	T3G1	T3G2	T3G3	T3G4
T4	T4G1	T4G2	T4G3	T4G4
T5	T5G1	T5G2	T5G3	T5G4

4.2.1.1 Diário do investigador (DI) – aula 01

O diário do investigador (DI) revelou os seguintes resultados (apêndice F): na 1ª parte, questão I, II, VII não foi necessário responder de acordo com momento pedagógico. Na 1ª parte, questão III, percebeu-se que os grupos foram criados de acordo com afinidades. O líder foi autodeclarado e o líder distribuía as tarefas no grupo. Reclamações posteriores revelaram que os alunos não cooperavam no grupo por uma questão de afirmação ou carência de atenção (T1G4, T2G3, T3G1, T3G2, T3G3, T4G1, T4G3, T4G4, T5G1, T5G1, T5G2, T5G3).

Na 1ª parte, questão IV, os problemas observados nos grupos foram pela maneira como as decisões eram tomadas no grupo, mas sem maiores exaltações. Na questão V, as dúvidas se davam pela nomenclatura dos temas sorteados. Notou-se uma busca por uma resposta pronta pelos alunos (T5G4).

Na questão VI, não houveram opiniões estranhas porque se tratava de um momento inicial.

4.2.1.2 Aplicação do RSECA – aula 01

Tabela 7. Respostas a aplicação da escala de profissões do RSECA dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

RESPOSTAS	PERCENTUAL
Categoria 1	37%
Categoria 2	29%
Categoria 3	13%
Categoria 4	21%
Categoria 5	0%

Categoria 6	0%
--------------------	----

Tabela 8. Respostas a aplicação da escala de habilidades acadêmicas do RSECA dos alunos da fase de implementação da metodologia da ABRP.

RESPOSTAS	PERCENTUAL
Categoria 1	9%
Categoria 2	3%
Categoria 3	5%
Categoria 4	33%
Categoria 5	45%
Categoria 6	5%

4.2.2. Aula 02

Figura 2. Aula 02 – pesquisa dos temas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Nascimento, 2017.



Seguido o plano de curso a aula 02 (apêndice B), foi realizada no segundo semestre de 2017. Onde os alunos realizaram a pesquisa dos temas na rede mundial de computadores. O professor supervisionou a pesquisa e ajudou a filtrar as informações mais pertinentes ao tema, fazendo observações como os ecossistemas terem o viés amazônicos. O registro de dados se deu pelo DI (apêndice F) e pela observação das competências (apêndice E).

4.2.2.1 Diário do investigador (DI) – aula 02

O diário do investigador (DI) revelou os seguintes resultados: na 1ª parte, questão I, não houve necessidade de resposta porque não se tratava do momento de debate dos temas.

Na questão II, os grupos T1G3, T1G4, T2G4, T3G4, T4G1, T4G2, T4G4, T5G2 apresentaram dificuldades em pesquisar e selecionar as informações pertinentes aos temas. Desde de distanciamento do tema, domínio das ferramentas de pesquisas, funcionamento da rede mundial de computadores à regionalização dos temas.

Nas questões III e IV não houveram alterações na conduta dos líderes dos grupos em relação a aula 01.

Na questão V, as turmas 4 e 5 por tratarem de alunos com maior distorção-série apresentaram muitos em relação a nomenclatura dos temas e a regionalização dos temas.

Na questão VI, as questões mais interessantes eram em relação aos diferenças climáticas e vegetação das savanas africanas em relação as savanas amazônicas.

Na questão VII, não condiz a aula 02 porque não houve apresentação dos alunos.

4.2.2.2 Observação das competências – aula 02

Tabela 9. Observação das competências dos alunos na aula 02 da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Quesitos	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
T1	S	S	S	S	S	N
T2	S	S	S	S	S	N
T3	S	S	S	S	S	N
T4	S	S	S	N	N	N
T5	S	S	N	N	N	N

Nota:

- (A) – Identificar recursos (PC, Materiais de laboratórios)
- (B) – Identificar fontes de informação (Livros, revistas, net)
- (C) – Realiza as tarefas distribuídas
- (D) – Realiza as tarefas no prazo previsto
- (E) – Seleciona as fontes de informação
- (F) – Recolhe informação relevante

Houve uma mudança na estratégia de coleta de dados nesse momento, ao invés de coletar as informações das observações de competências de uma maneira individual, estamos falando do universo $n=100$, mudou-se para observar as competências por turmas, por meio do registro partindo do observador participante. Como o instrumento de coleta de dados da observação das competências se restringe as respostas *sim* (S) ou *não* (N), foi considerado a resposta (N) para toda a turma a existência de pelo menos um caso nos grupos. Os quesitos (G), (H), (I), (J) e (K) não correspondem a aula 02.

4.2.3. Aula 03

Figura 3. Aula 03 – Discussão e elaboração das situações-problemas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Nascimento, 2017.



Seguido o plano de curso a aula 03, foi realizada no segundo semestre de 2017. Onde os alunos realizaram a compartilhamentos e estudo da pesquisa dos temas na rede mundial de computadores ocorrida na aula 02. O professor supervisionou no sentido de otimização do tempo e o objetiva da aula, orientou para o como fazer a leitura e interpretação dos textos pesquisados e questionou aos alunos sobre as contradições da pesquisa. O registro de dados se deu pelo DI e a observação das competências.

4.2.3.1 Diário do investigador (DI) – aula 03

O diário do investigador (DI) revelou os seguintes resultados: na 1ª parte, questão I, de uma maneira geral, todas as turmas apresentaram bastante dificuldade

em compreender os conceitos envolvidos nos temas pesquisados, por se trata para a maioria o primeiro contato.

Realmente, aqui podemos constatar que para muitos não tinha noção na diversidade e diferenças de vegetação nos ecossistemas amazônicos. Dificuldade em entender conceitos como planalto, campos e dinâmica dos rios na formação da paisagem dos ecossistemas amazônicos.

Na questão II, as respostas não condizem com a aula 03.

Nas questões III e IV, nessa aula que se tratava de estudar os temas pesquisados, debatê-los e construir situações-problemas que possibilitasse respostas que levasse a construir conceitos relacionados aos temas pesquisados.

Os alunos traziam suas pesquisas em papel impresso, livro didático ou o uso de celular e tablet para o estudo. No início, a dinâmica de divisão dos textos se concentrava no líder do grupo ou intitulado como o mais estudioso, outros grupos dividiam as páginas com os outros membros dos grupos.

Sempre que se sentia uma ociosidade por parte de um grupo ou membros do grupo, o professor intervia.

Na questão V, as turmas apresentavam muitas dúvidas sobre os significados de enunciados como “epífitas” “campinas” “evapotranspiração” “várzea” “savanas”.

Na questão VI, as questões começadas na aula 02 foram retomadas porque essa aula 03 era o momento para criar situações-problemas.

O professor incitava aos alunos por que as florestas tropicais no mundo se concentravam numa mesma posição geográfica? Qual era a relação desses ecossistemas com o clima?

Essas situações-problemas foram amadurecendo a medida que a aula 04 de apresentação dos trabalhos se aproximava.

Na questão VII, não condiz a aula 03 porque não houve apresentação dos alunos.

4.2.3.2 Observação das competências – aula 03

Tabela 10. Observação das competências dos alunos na aula 03 da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Quesitos	(A)	(B)	(C)	(D)	(G)	(H)	(I)
T1	S	S	S	N	N	S	S
T2	S	S	N	N	N	S	N
T3	S	S	N	N	N	S	N
T4	S	S	N	N	N	S	N
T5	S	S	N	N	N	S	N

Nota:

- (A) – Identificar recursos (PC, Materiais de laboratórios)
- (B) – Identificar fontes de informação (Livros, revistas, net)
- (C) – Realiza as tarefas distribuídas
- (G) – Compreende informações relevantes
- (H) – Utiliza materiais diversificados
- (I) – Participa na construção do produto final

Os quesitos (E), (F), (J) e (K) não correspondem a aula 03.

4.2.4. Aula 04 e 05

Figura 4. Aula 04 – Apresentação das situações-problemas pelos alunos na fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Nascimento, 2017.



Nesse momento pedagógico os grupos apresentaram as resoluções das situações-problemas para os demais grupos, enquanto um grupo apresentava, os outros eram orientados para fazer suas anotações que seriam respondidas ao final de 10 minutos de apresentação para cada grupo. Os grupos ornamentaram suas apresentações com cartazes ou painéis de acordo com seu tema de estudo.

4.2.4.1 Diário do investigador (DI) – aula 04 e aula 05

O diário do investigador (DI) revelou os seguintes resultados: na 1ª parte, questão I, de uma maneira geral, os alunos tiveram dificuldades porque se tratava de tema com nomenclatura que não era habituais aos alunos. Termos conceituais em muitos casos eram nominados de uma maneira como são conhecidos em nossa região. Por exemplo, chamavam de “terras alagadas” para várzeas.

Na questão II, essa questão não corresponde a aula 04 e 05.

Nas questões III e IV, os líderes e grupos tiveram autonomia para definir qual critério adotariam para escolher o aluno que apresentaria o trabalho.

Alguns grupos, todos os componentes apresentaram de uma maneira recortada. Outros grupos, optaram por escolher um aluno para apresentar, um aluno que tivesse uma posição mais à vontade com o público.

Os problemas de grupo, aconteceram a medida que os alunos que se comprometeram a apresentar o trabalho, no momento da apresentação, não se sentiu seguro para fazer.

Na questão V, as dúvidas que surgiram no decorrer das apresentações, infelizmente foram algumas já levantadas nas aulas anteriores, como pronúncia de alguns termos ou ainda, compreender a relação posição geográfica e ação climática na formação dos ecossistemas amazônicos.

Na questão VI, as estranhas eram a respeito da nomenclatura e pronúncia de termos dos temas pesquisados.

Na questão VII, a maioria dos grupos apresentaram o nervosismo natural condizente a faixa etária e ao momento de apresentação ao público.

4.2.4.2 Observação das competências – aula 04 e 05

Tabela 11. Observação das competências dos alunos na aula 04 da fase de implementação da metodologia da ABRP. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Quesitos	(J)	(K)
T1	S	S
T2	S	N

T3	N	N
T4	N	N
T5	N	N

Nota:

(J) – Utiliza linguagem científica

(K) – Expõe ideias de forma clara e com argumentação de defesa

Os quesitos (A), (B), (C), (D), (E), (F), (G), (H), (I), não correspondem a aula 04 e 05.

4.2.4.3. Reaplicação do questionário sobre conceitos de ecossistemas amazônicos - aula 05

Foram reaplicados os questionários propostos após a implementação da metodologia ABRP com as mesmas questões:

Na questão 1, *quando falamos sobre o ecossistema o que você imagina?*

Os alunos responderam de uma maneira simples de acordo com seu vocabulário, mas não foi possível perceber uma forma genérica de resposta, podemos destacar as diferenças de fatores bióticos e abióticos citados. Destacamos algumas respostas no quadro 5:

Quadro 5. Respostas da questão 1 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“temos as várzeas e as savanas”</i>
A5	<i>“campos cheios de plantas e animais, rios que alagam as terras”</i>
A7	<i>“rios, plantas, animais que moram no lugar com muita chuva e calor”</i>

Na questão 2, *nós moradores de Manaus, o que pensamos sobre a Amazônia?*

Contatou-se que as resposta simples do questionário antes da aplicação da ABRP se repetiram, mas em compensação parecem respostas mais objetivas considerando que a Amazônia não é somente uma floresta cheia de plantas e animais, como vemos nos recortes abaixo no quadro 6:

Quadro 6. Respostas da questão 2 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“é um lugar com várias árvores e animais”</i>
A5	<i>“é onde moramos, diferentes lugares que chove muito, calor, animais e árvores”</i>
A7	<i>“a Amazônia não é igual, tem lugares que tem casas e prédios, outros que só tem árvores e outros que são alagados pelos rios e pelas chuvas”</i>

Na questão 3, *quais os ambientes da Amazônia que você conhece?*

Adotamos apresentar os resultados de maneira estatística pela repetição de respostas. Segue na tabela 12:

Tabela 12. Respostas da questão 3 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Conheço	100%
Não conheço ou nenhum	0%

Na tabela 12, mostra que todos os alunos entrevistados citaram pelos um dos ecossistemas amazônicos conhecem algum tipo de ambiente na Amazônia. Sendo n amostral igual a 100 alunos entrevistados nesta segunda fase do trabalho.

A seguir no quadro 7, quais ambientes que os alunos conhecem:

Quadro 7. Respostas da questão 3 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“várzea alta, várzea baixa”</i>
A5	<i>“campinarana florestada”</i>
A7	<i>“floresta tropical úmida e savana amazônica”</i>

Na questão 4, *já ouviu falar em floresta úmida? Se sim, como ela se parece?*

Na tabela 13, os alunos entrevistados revelam que aprenderam a conhecer a floresta tropical úmida.

Tabela 13. Respostas da questão 4 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	100%
Não	0%

Já no quadro 8, mostra apenas as respostas daqueles alunos que já ouviram falar em floresta úmida destacando como ela se parece.

Quadro 8. Respostas da questão 4 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

ALUNOS	CONCEPÇÕES PRÉVIAS
A1	<i>“é a maior floresta tropical do mundo, onde se encontra animais, lagos e peixes”</i>
A5	<i>“é uma das maiores biodiversidades do mundo”</i>
A7	<i>“está sob proteção do governo, onde existe as reservas naturais”</i>
	<i>“chove o ano inteiro e a árvores são derrubadas para uso da madeira”</i>

Na questão 5, *já ouviu falar em várzea? Se sim, como ela se parece?*

Na tabela 14, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 100, aprenderam as características de uma várzea.

Tabela 14. Respostas da questão 5 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	100%
Não	0%

Na questão 6, *já ouviu falar em campinaranas? Se sim, como ela se parece?*

Na tabela 15, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 100, puderam conhecer o ecossistema amazônico chamado campinarana.

Tabela 15. Respostas da questão 6 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	100%
Não	0%

Na questão 7, *já ouviu falar em savanas? Se sim, como ela se parece?*

Na tabela 16, mostra que todos os alunos entrevistados no total de 100, conhecem ou já ouviram falar em savanas, compreendendo que existe não somente a savana africana.

Tabela 16. Respostas da questão 7 na reaplicação do questionário das concepções prévias aos alunos da Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza, Manaus, AM. Fonte: Adaptado de Vaz, 2011.

Respostas	Percentual
Sim	100%
Não	0%

O encontro 06, visita a Reserva Ducker, ainda não foi possível realizar por se tratar de um espaço privado, então não conseguimos os recursos necessário para o aluguel de ônibus e os ingressos para reserva, além da logística de levar 100 alunos para esse momento.

O encontro 07, ficou comprometido devido ao atraso do encontro 06, esperamos no futuro próximo cumprir com essas formalidades que não incidiram sobre os dados coletados.

4.3. DISCUSSÃO

Diante dos resultados, discute-se as contribuições do trabalho para a literatura acadêmica. Nas questões das concepções prévias demonstraram uma visão literal e fragmentada dos conceitos sobre os recortes fitogeográficos presentes na fala dos alunos entrevistados. Apesar, dos alunos vivenciarem o ambiente natural sobre o tema estudado e o conteúdo programático *Ecosystemas* está previsto nos PCNs e no eixo temático “Vida e meio ambiente” da disciplina Ciências Naturais do ensino fundamental II ou anos finais (BRASIL, 1998), os alunos apresentaram dificuldades em apreender esses conceitos no processo de ensino e aprendizagem, os motivos possíveis que explicam essa situação vão desde as dimensões cognitivas (quando os alunos por suas diferenças fisiológicas não estimulados durante a vida escolar a aprendizagem distinta da tradicional, onde o conhecimento não é construído e sim dado, favorecendo a memorização), profissionais (quando os professores não conseguem cumprir com o currículo formal), socioeconômicas (não tem condições alimentares e financeiras para competir com os outros alunos) e familiares (quando não existe um acompanhamento dos responsáveis sobre as atividades escolares).

Exemplos como na fala do Aluno 1: *“Sistema para ajudar a natureza ou falar da floresta”*, na fase de concepções prévias. Demonstraram o sentido literal do termo na compreensão dos alunos. Este aluno conhecia como objetos prévios os vocábulos “SISTEMA”, e “ECO” como sinônimo de natureza. Na fase de implementação da ABRP, os alunos responderam de uma maneira que consideraram os fatores biótico e abióticos nas suas respostas. Exemplo é a fala do aluno A1: *“Rios, plantas, animais que moram no lugar com muita chuva e calor”*.

Outro exemplo que é o modo sobre o que os alunos sabem sobre a *Amazônia*, quando na verdade, eles tem como fonte primária as mídias de grandes massas populares para obter esses conhecimento. Como denota na fala do aluno 35, na fase de concepções prévias: *“A maior floresta do mundo considerada como pulmão do mundo”*. Entretanto, essa visão homogênea e mítica da Amazônia não é percebida na fala do aluno 7, na fase de implementação da ABRP, quando ele diz: *“A Amazônia não é igual, tem lugares que tem casas e prédios, outros que só tem árvores e outros que são alagados pelos rios e pelas chuvas”*. O que demonstra que o processo de problematização da ABRP contribuiu para o amadurecimento cognitivo do aluno.

Estes dados vão de encontro com os obtidos no trabalho de Carvalho et al. (2014), quando o seu estudo demonstra que 45% dos alunos quando perguntado sobre a definição de ecossistema não apresentaram respostas satisfatórias.

Os resultados sobre a questão 3, quando se pergunta, “QUAIS OS AMBIENTES NA AMAZONIA QUE VOCE CONHECE?”, os alunos demonstraram que esses ambientes são familiares para 65% deles. Entre esses alunos, nota-se em suas falas que as respostas na fase de concepções prévias vão desde a mais generalista como a fala do aluno 18, “*Ambiente úmido, quente e bastante abafado*” a respostas mais satisfatórias, exemplificada pelo aluno 19, quando diz: “*Rio negro, encontro das águas*”. No entanto, quando se verifica as falas dos alunos na fase de implementação, nota-se uma noção diferenciada sobre os ambientes da Amazônia, como é exemplificado na fala do aluno 1: “*Várzea alta, várzea baixa*” ou “*campinarana florestada*”. É compreensível essas respostas, pois segundo Bachelard (1984): “*Para o conhecimento científico, a informação é construída a respeito de uma realidade (...)*”

Na questão 4, quando se pergunta aos alunos “JÁ OUVIU FALAR EM FLORESTA ÚMIDA? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?”, a metade deles ou 60 alunos responderam que SIM. Dentre esses que conhecem a Floresta Tropical Úmida, nota-se que o sentido literal do vocábulo e o empirismo do ambiente levaram os alunos a se concentrarem em aspectos pluviométricos e na sua umidade. Isso foi demonstrado na fala dos alunos 05 e 11, exemplificados a seguir, na fase de concepções prévias: “*Floresta cuja as águas da chuva evaporam antes de cair no chão, deixa a terra úmida, frio ou quente*” e “*Floresta com muita chuva*”. Entretanto, na fala dos alunos 1, 7 e 20, na fase de implementação da ABRP, percebe-se uma preocupação política e ambiental além da física citada anteriormente. Como exemplificada a seguir: “*é a maior floresta tropical do mundo, onde se encontra animais, lagos e peixes*”, “*está sob proteção do governo, onde existe as reservas naturais*” e “*... as árvores são derrubadas para o uso da madeira*”. O que indica que a implementação fomentou discussões que levaram aos alunos pensarem em questões além das físicas da natureza.

Nas questões 5, 6 e 7 respectivamente quando se pergunta: “JÁ OUVIU FALAR EM VÁRZEA? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?”, “JÁ OUVIU FALAR EM CAMPINARANAS? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?” e “JÁ OUVIU FALAR EM

SAVANAS? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?”, todos os 120 alunos entrevistados na fase de concepções prévias responderam que NÃO conhecem esses ambientes. As hipóteses para essas respostas possuem dimensões que vão do ensino tradicional (onde passado um certo tempo, os alunos esquecem o que foi mencionado), ainda muito presente nas escolas públicas, a vieses familiares (falta de acompanhamento dos pais) e sociais (condições que limitam sua mobilidade e saúde para aprendizagem). Enquanto, que na fase de implementação da ABRP, os 100 alunos entrevistados responderam que SIM, conhecem os ambientes citados. Uma explicação a curto prazo, mostra que o contato com aqueles conteúdos e a discussão motivada nos grupos auxiliaram como aspecto reforçador e ativador da memória, além de construir objetos prévios sobre os conceitos questionados.

Considerando o objetivo específico deste estudo, pode-se em alguma medida conhecer as concepções prévias dos alunos sobre os conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos na primeira e na segunda fase deste trabalho. Esses dados, por mais limitados e restritos ao ambiente da pesquisa, fornecem indicações e aspirações para pesquisas futuras com intuito de conhecer sobre o que e como o aluno aprende imerso direta ou indireta em ecossistemas. A otimização de trabalho futuros são necessários ajustes que vão desde a construção das questões, captação e motivação de alunos entrevistados a elaboração de cenários problematizadores mais complexos.

No que diz respeito a implementação da ABRP, este estudo atingiu em alguma medida, disponibilizar um modelo ou estratégia de ensino problematizadora, mesmo que adaptado às condições locais, distinto do ensino tradicional adotado nas escolas públicas municipais. Os dados desta pesquisa não estão distantes dos encontrados (LEITE; AFONSO, 2001; LEITE; LOUREIRO, 2008; LEITE et al., 2007; OLIVEIRA, 2008; LEITE; DOURADO, 2010 e 2012), pois se adotou momentos ou sequencias didáticas, onde os alunos puderam conhecer, pesquisar, discutir e produzir saberes sobre os ecossistemas amazônicos. Mesmo que seja necessário, um domínio da técnica de coleta e análise de dados concernentes as competências, onde o trabalho de Vaz (2011) obteve resultados satisfatórios, além de domínio da técnica de discussão das situações problemas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse é o momento de compreender se os resultados obtidos na pesquisa explicam em alguma dimensão os objetivos definidos e respondem as questões norteadoras do trabalho. Foi possível disponibilizar uma alternativa metodológica para aprendizagem de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos e os instrumentos de coleta de dados revelaram que após a implementação da aprendizagem baseada na resolução de problemas que os alunos conseguiram reverter dados das concepções prévias.

As respostas nas concepções prévias eram meramente lógicas e repetidas à luz dos enunciados adquiridos nos meios de comunicação em massa, os quais passavam uma visão de Amazônia mítica, superestimada e homogênea. Após a implementação as respostas revelaram uma visão de Amazônia mais conceitual e presente de uma biodiversidade. Respostas após a implementação demonstram que os alunos compreendem que a Amazônia não são somente rios, animais e plantas. Ela é habitada e sua riqueza de recursos naturais são explorados com intuito de lucro comercial.

Uma mudança significativa e perceptível se deu no percentual de alunos que conheciam os ambientes na Amazônia. Todos os alunos após a implementação da ABRP conheciam pelo menos um ambiente. Enquanto que antes a implementação da ABRP, apenas 65% admitiram conhecer pelo menos um ambiente.

Em relação aos ambientes que eram conhecidos na Amazônia antes da implementação da ABRP, as respostas eram muito genéricas e se resumia a aparência homogênea da Amazônia. Como se ela se limitasse a floresta tropical úmida. Após a implementação da ABRP, os alunos conseguiram citar ecossistemas amazônicos diferentes em suas paisagens e formação geológica.

Quando se trata dos ecossistemas amazônicos Várzea, Campinarana e Savana, os alunos antes da implementação da ABRP, desconheciam totalmente esses ambientes, sem mesmo, nunca ter ouvido falar sequer nenhum deles. O que causa estranheza, como jovens que moram e vivem na Amazônia não conhecem sua própria casa?

Após a implementação da ABRP, não só alunos conheciam em sua maioria os ambientes, como também conseguiam conseguir diferenciar e classificar esses ambientes, foram citadas divisões como “várzea alta e baixa” e “campinarana florestada”. Começaram a compreender como a dinâmica dos rios está relacionado com a variação climática. Ou até mesmo, com a posição geográfica e os movimentos de rotação e translação da terra. Começaram a compreender como é difícil diferenciar esses ambientes imersos a floresta, pois podemos adentrar numa floresta tropical úmida, caminhar um pouco e dar de encontro com campo aberto ou um terreno alagado.

Em relação aos instrumentos de coleta de dados de acordo com cada aula da implementação da ABRP, eles nos revelaram uma dificuldade natural de lidar com outros membros do grupo, com a distribuição de tarefas e com a maturidade em liderar. Os alunos tiveram dificuldade em participar de uma atividade onde eles tinham autonomia para realizar as ações. Diferentemente das práticas pedagógicas centradas no professor.

Com o uso do instrumento de coleta de dados na fase de concepções prévias pode-se cumprir em alguma medida o conhecimento do conteúdo do discurso dos alunos sobre os ecossistemas amazônicos. Assim como, atribuir o uso da ABRP para verificar uma mudança no discurso antes e depois da implementação da ABRP. Cabe ressaltar, que práticas pedagógicas influenciam na aprendizagem dos alunos em distintos períodos de tempo, talvez no futuro será necessário um período maior de prática de campo para assegurar a continuidade desses conceitos.

As dificuldades encontradas foram o domínio da técnica da ABRP, não se teve a oportunidade de ir até Portugal ou mesmo estagiar com outro profissional que já utilizou ABRP em pesquisa pedagógica. A literatura em torno do tempo não é muito vasta ou elucidativa em relação aos detalhes na construção das situações-problema, condução pedagógica do processo ou análise dos dados.

Outra dificuldade encontrada está no uso espaço formal para realização da prática de campo, o acesso à escola, a disponibilidade de alunos, a cedência de horário alternativo que não altere a dinâmica da escola. Assim, como a motivação aos alunos no sentido de convencer sobre a importância da pesquisa.

Outra dificuldade encontrada que é importante mencionar, se deu pelas adaptações dos instrumentos de coleta de dados, pois se tratavam de materiais produzidos numa realidade distinta das encontradas nas escolas do município de Manaus. Para registrar as competências individuais dos alunos era necessário mais profissionais ou auxiliares, pois estamos falando de um universo de 100 alunos.

Este trabalho não teve a intenção de esgotar o tema sobre o uso da ABRP, nem mesmo os resultados não se aplicam a uma realidade diferente da encontrada no universo da pesquisa. Também, as conclusões não se aplicam a generalizações sobre como os alunos aprendem conceitos relacionamos aos ecossistemas amazônicos ou se aplicam sobre como os jovens que vivem na Amazônia conhecem seu contexto florestal. Afinal, 100 alunos não representam um universo de mais de 1 milhão de alunos matriculados como demonstra o último censo escola de 2017.

É necessária uma continuidade do trabalho nos anos que virão, com apoio financeiro para contratar profissionais ou auxiliares para atender um universo maior. O ideal seria uma quantidade amostral de 5% dos alunos matriculados em todo o Amazonas. Em ambientes distintos, contrastar o município de Manaus com outros municípios mais distantes do perímetro urbano. Seria interessante, um estágio em Portugal para domínio da técnica na implementação da ABRP.

Espera-se que essa iniciativa seja o primeiro passo no sentido de instrumentalizar nossos jovens na construção de saberes sobre os ecossistemas amazônicos. No intuito de contribuir para a formação de uma geração consciente de sua responsabilidade com meio ambiente e com a preservação e conservação da nossa Amazônia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, T.F.H e STARR, T.B., Hierarchy: Perspectives for Ecological Complexity. University of Chicago Press, 310 pp. 1982.

ANDERSON, A. B. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica* 13:199-210. 1981.

ANDERSON, A. B., D. T. PRANCE AND B. W. ALBUQUERQUE. 1975. Estudos sobre a vegetação das Campinas Amazônicas III. A vegetação lenhosa da Campina da Reserva Biológica INPA - SUFRAMA (Manaus-Caracarai, Km 62). *Acta Amazonica* 5(3): 225-246.

AUBRÉVILLE, A. Essai de classification et de nomenclature des formations forestières africaines avec extension du système propose à toutes les formations du monde tropical. In: CSA SPECIALIST MEETING ON PHYTO-GEOGRAPHY, Yangambi, Congo, 1956. Réunion de spécialistes du C. S. A. en matière de phytogéographie. London: Commission for Technical Co-operation in Africa South of the Sahara - CCTA, Scientific Council for Africa South of the Sahara - CSA, p. 247-288. 1956.

AYRES, J. M.; ALVES, A. R.; QUEIROZ, H. L.; MARMONTEL, M.; MOURA, E.; LIMA, D. M.; AZEVEDO, A.; REIS, M.; SANTOS, P.; SILVEIRA, R.; MASTERSON, D. Mamirauá: the conservation of biodiversity in amazonian flooded forest. In: *Amazonia Heaven of a New Word*. RJ, Brazil. [S.l.: s.n.], p. 267-280. 1998.

AZEVEDO, A. Regiões climato-botânicas do Brasil. *Boletim Paulista de Geografia*, São Paulo: Associação dos Geógrafos Brasileiros - AGB-SP, v. 6, n. 1, p. 32-43, 1950.

BACHELARD, G. (1984). A Filosofia do Não; In: *OS PENSADORES*. São Paulo: Abril Cultural, p. 01-87.

BARROWS, H. The tutorial process. Springfield: Southern Illinois University School of Medicine. 1988.

BARROWS, H., e TAMBLYN, R. Problem-based learning: An approach to medical education. Nova Iorque: Springer. 1980.

BEARD, J. S. The classification of tropical American vegetation-types. *Ecology* 36: 89-100. 1955.

BECKER, F. Educação e a construção do conhecimento. Porto Alegre. Artmed. 2012.

BELT, S. T.; EVANS, E. H; MCREDDY, T.; OVERTON, T.L., e SUMMERFIELD, S. A. Problem-based learning approach to analytical and applied chemistry. *University Chemistry Education*, 6, 65-72. 2002.

BERBEL, Neusi (org.). Metodologia da Problematização: Fundamentos e aplicações. Ed. UEL, 1999.

BOUJAOUDE, S. The relationship between students' learning strategies and the change in their misunderstandings during a high school chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(7), 687–699. 1992.

BOURLIERE, F. Tropical savannas. *Ecosystems of the World* 13, Elsevier Scientific. Amsterdam, Oxford, New York. 1983

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 2000.

BROWN, Stuart. 100 Filósofos do Século XX. Instituto Piaget, 2002.

BURTT-DAVY, J. *The classification of tropical woody vegetation types*. Oxford: University of Oxford, Imperial Forestry Institute. 85 p. (Institute paper, n. 13). 1938.

CACHAPUZ, Antônio (org.) et al. A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. Psicologia da aprendizagem. 32. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

CAMPOS, G. de. Mapa florestal do Brasil. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, Typ. do Serviço de Informações, 147 p. 1926.

CAPOBIANCO JPR, VERÍSSIMO A, MOREIRA A, SAWYER D, SANTOS I, PINTO LP. Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios. São Paulo, Instituto Socioambiental / Estação Liberdade. 540p. 2001.

CARVALHO, C. ; DOURADO, L. A formulação de questões a partir de cenários problemáticos: um estudo com alunos de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico português. In Atas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia (pp. 2615-2628). Braga: Universidade do Minho. 2009.

CARVALHO, F.C.; SANTOS, A. S.; MELO, A. V.; NASCIMENTO, G. C. M. Conhecimento prévios de estudantes do ensino fundamental, sobre conceitos básicos de ecologia. Revista da Sbenbio, n. 7. Out. 2014.

CHANDRASEGARA, A., TREAGUST, D; MOCERINO, M. An evaluation of Teaching Intervention to Promote Students' Ability to Use Multiple Levels of Representation when describing and explaining chemical reactions. Research in Science Education, 38, 237-248. 2008.

CHANG, SW. A review of literature on new pathway medical education. News New Curri CGU 2002; 1:32-49.

CLEMENT, F.E. Dynamics of Vegetation. New York, the H.W. Wilson Co. 1949.

COELHO, A. O que são competências? Newsletter MeIntegra nº 1. Centro de Investigação em Ciências Sociais. Obtido em 22 de Janeiro de 2010, de <http://meintegra.ics.uminho.pt>. 2009.

COLINVAUX, P. A. "Pleistocene biogeography and diversity in tropical forests of South America". In: GOLDBLATT, P. (ed.): *Biological relationships between Africa and South America*. New Haven: Yale Univ. Press, 1993, p. 473-99, 630 p.

COLL, César; SOLE, Isabel. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL, César et al. O Construtivismo na sala de aula. 4 ed. São Paulo: Ática, 1998. pp 9-28.

CONTI, J. B.; FURLAN, S. A. Geografia do Brasil, São Paulo: EDUSP, 2003.

DAHLGREN, M.; ÖBERG, G. Questioning to learn and learning to question: structure and function of problem based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282. 2001.

DALY, D.C.; MITCHELL, J. Lowland vegetation of tropical south America. Pp.391-453, in D.L. Lentz ed. XXXXXXXX Columbia University Press, New York. 2000.

DALY, D.C.; PRANCE, G.T. 1989. Brazilian Amazon. *In*: Campbell, D.G.; Hammond, H.D. (Eds). *Floristic Inventory of Tropical Countries*. New York Botanical Garden, New York. p. 400-426.

DANSEREAU, P. *Introdução à Biogeografia*. *Revista Brasileira de Geografia*, XI (1): 1-85, 1949. ELHAL, H. Biogéographie. Paris: Armand Colin, Col. U. 1968.

DEVOL, A. H.; RICHEY, J. E.; FORSBERG, B. R.; MARTINELLI, L. A. Seasonal dynamics in methane emissions from the Amazon River floodplain to the troposphere. *Journal of Geophysical Research*, Washington, DC, v. 95, p. 16417-16426, 1990.

DEWEY, J. *Experience and Education*. Toronto: Collier-MacMillan Canada Ltd. 1938.

DI GREGORIO, A. Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual. Version 2. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2005. 190 p. (Environment and natural resources series, n. 8). Acompanha 1 CD-ROM.

DODS, R. A problem-based learning design for teaching biochemistry. *Journal of Chemical Education*, 73,225-228. 1996.

DOĞRU, M.; KALENDER, S. Applying the Subject 'Cell' Through Constructivist Approach during Science Lessons and the Teacher's View. *Journal of Environmental & Science Education*, 2(1), 3–13. 2007.

DOURADO, Luís; LEITE, Laurinda. Questionamento em manuais escolares de Ciências: Que contributos para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas da “sustentabilidade na Terra”? *In* E. Canalejas Couceiro & C. García Rodríguez (Coord.). *Boletín das Ciencias – XXIII Congreso de ENCIGA*. A Coruña: ENCIGA (Ensinantes de Ciencias de Galicia). 2010.

DUCKE, A. A flora do Curicuriari, afluyente do rio Negro, observada em viagens com a Comissão Demarcadora das Fronteiras do Setor Oeste. In: REUNIÃO SUL-AMERICANA DE BOTÂNICA, 1., 1938, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 1938. v. 3, p. 389-398.

DUIVENVOORDEN, J.F. Patterns of tree species richness in rain forests of the middle Caquetá area, Colombia, NW Amazonia. *Biotropica* 28(2):142-158. 1996.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de florestas tropicais. In: MARTINS, S. V. (ORG.). *Ecologia de florestas tropicais do Brasil*. 1 ed. Viçosa: Editora UFV, 2009. P. 185- 215.

EITEN, G. *Classificação da vegetação do Brasil*. Brasília, DF: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, 1983. 305 p.

EITEN, G. The use of the term “savanna”. *Tropical Ecology*, 27: 10-23. 1986.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. A key to raunkiaer plant life-forms with revised subdivisions. *Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel, Zurich: ETH*, v. 37, p. 56-73, 1967

ENCYCLOPEDIA of the biosphere: savannah. Detroit: Gale Group, 2000. v. 3.

FARMER, L. Faculty Development for Problem-Based Learning. *European Journal of Dental Education*, 8(2), 59-66. 2004.

FELFILI, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of gallery forest in central Brazil. *Vegetatio*, 117: 1-15.

FERNANDES, A. G. *Fitogeografia brasileira*. Fortaleza: Multigraf, 1998. 339 p.

FERREIRA, Gabriela Kaiana. Crenças de professores sobre a resolução de problemas e sua utilização em aulas de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis: ABRAPEC, v.3 n.1, p.58-69, Nov. 2009.

FERREIRA, L. V. Effects of the duration of flooding on species richness and floristics composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in Central Amazônia. *Biodiversity and Conservation*, London, v. 6, n. 10, p. 1353-1363, 1997.

FERRREIRA, L.V. A distribuição das unidades de conservação no Brasil e a identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade nas ecorregiões do Bioma Amazônia. Tese de Doutorado. INPA/UA, Manaus. 203p. 2001.

FLAVELL, John H. *Cognitive Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977. 3rd ed. with Patricia A. Miller and Scott A. Miller, 1993

FLICK, Uwe. Uma introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Bookman, 2004.

FORBES, S.A. The laje as a microcosm. Bull. Peoria Sci. Assoc. 1887: 77-87. Reprinted in Bull. Ill. Nat. Hist. Surv. (1925), 15, 537-550. 1887.

FRANKEN, M.; IRMLER, U. ; KLINGE, H. Litterfall in a inundation riverine and terra firma forests of central Amazônia. Tropical Ecology, 20. 225-235, 1979.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.^a edição.

Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística-IBGE. Mapa de vegetação do Brasil. Mapa 1:5,000,000. Rio de Janeiro, Brasil. 1993.

GALLAGHER, S., SHER, B. STEPIEN, W.; WORKMAN, D. Implementing problem-based learning in science classrooms. School Science and Mathematics, 95(3), 136-146. 1995.

GENTRY, A.; ORTIZ, R. Patrones de composición florística en la Amazonía peruana. Kalliola, R.; Puhakka, M.; Danyoy, W. (eds.). Amazonia peruana vegetación húmeda subtropical en el llano subandino. Proyecto Amazonia Universidad de Turku (PAUT) and Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), Jyväskylä. Pp. 155-166. 1993.

GENTRY, A. H. Endemic plant species and habitats of Ecuador and Amazonian Peru. Pp.136-149 in G. T. Prance & T. Elias, eds. Extinction is forever. New York Botanical Garden, New York. 1977.

GHEDIN, E. (ORG.) Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GIL, ANTONIO CARLOS. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GÜRSES, A., ACIKYILDIZ, M., DOAR, Ç.; SÖZBILIR, M. An investigation of effectiveness of problem-based learning at physical chemistry laboratory. *Research in Science and Technological Education*, 78, 1126-1130. 2007.

GUTHRIE J., WIGFIELD, A., BARBOSA, P., PERENCEVICH, K., TABOADA, A., DAVIS, M., SCFIDDI, N.; TONKS, S. Increasing Reading Comprehension and Engagement Through Concept-Oriented Reading Instruction. *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 403–423. 2004.

HAFFER, J. "On the 'river effect' in some forest birds of southern Amazonia". *Boi. Mus. Para. Emílio Goeldi, Série Zoologia* 8, p. 217-45, 1992.

HIGASHI. M.; BURNS, T. P. Theoretical studies of ecosystems. The network perspective. Cambridge Univ. Press. 364p. 1991.

HIGUCHI, Maria I. G. A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental. Manaus: Fapeam, 2012.

HMELO-SILVER, C., DUNCAN, R.; CHINN, C. Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99–107. 2007.

HUBER, J. Contribuição à geografia física dos furos de Breves e da parte ocidental de Marajó. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro: IBGE, ano 5, n. 3, p. 449-474, jul./set. 1943.

HUBER, O. Neotropical savannas: their flora and vegetation. *Tree Ecology Evolution*, 2(3): 67-71. 1987.

HUFFMAN, D., LAWERNZ, F.; MINGER, M. Within-class analysis of ninth-grade science students' perceptions of the learning environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (8), 791–804. 1997.

HUMBOLDT, A. von. *Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen*. Tübingen [Alemanha]: J. G. Cotta, 1806. 334 p.

HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H. (Ed.). *Ecology of tropical savannas*. Berlin: Springer-Verlag, 1982. 669 p.

INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAMME (IBP). 7 Mariylebone Road, London NW1 Blackweel Scientific Publications. Oxford and Edinburgh (1° Ed.). *Methods for Estimating the Primary Production of forests*, 1967.

IRION, G.; ADIS, J.; JUNK, W. J.; WUNDERLICH, F. Sedimentological studies of the Ilha de Marchantaria in the Solimões/Amazon River near Manaus. *Amazoniana: liminologia et oecologia regionalis systemae fluminis Amazonas*, Manaus, v. 8, p. 1–18, 1983.

JACOBI, Pedro. *Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade*. Cadernos de Pesquisa, n. 118, mar. 2003

JANZEN, D. H. Tropical blackwater rivers, animals and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6(2): 69-103. 1974.

JARDIM, J. *Programa de Desenvolvimento de Competências Pessoais e Sociais - Coleção Horizontes Pedagógicos*. Lisboa: Instituto Piaget. 2008.

JORDAN, C. F. Soils of the Amazon Rainforest. Pp.83-105 in G. T. Prance & T. E. Lovejoy, eds. *Key environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford. 1985.

JORGENSEN, S.E. *Fundamentals of ecological modelling*. 2 ed. Elsevier - Amsterdam. 628p. 1994.

JUNK, W. J. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. In: HOLMNIELSEN, L.B.; Balslev, H. (Eds.). *Tropical Forest Botanical Dynamics Speciation and Diversity*. London: Academic, 1989. p. 47-64.

JUNK, W. J. wetlands of tropical South america. In: HIGHAM,D.;HEJNY,S.; SYKYJOVA, D. (eds) *Wetlands in the Amazon floodplanin*. Hidrobiologia, Bucuresti, v. 263, p.155-162, 1993.

JUNK, W. J.; HOWARD-WILLIAMS, C. Ecology of aquatic macrophytes in amazonia. In: Sioli, H. (ed). The amazon: limnology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht: W. Junk, 1984. p. 269-293.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY, J.M.; WITTMANN, F. A Classification of Major Naturally-Occurring Amazonian Lowland Wetlands. Wetlands, v. 31, p. 623-640. 2011.

KIM, J. The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-Concept, and Learning Strategies. Asia Pacific Education Review, 6(1), 7–19. 2005.

KLINGE, H.; R. HERRERA. Biomass studies in Amazon caatinga forest in southern Venezuela. 1. Standing crop of composite root mass in selected stands. Tropical Ecology 19(1): 93-110. 1978.

KLINGE, H.; JUNK, W. J.; REVILLA, C. J. Status and distribution of forested wetlands in tropical South America. Forest Ecology and Management, Amsterdam, n. 33/34, p.81-101, 1990.

KOHLBERG, Lawrence. From Is to Ought: How to Commit the Naturalistic Fallacy and Get Away with It in the Study of Moral Development. New York: Academic Press. 1971.

KUHLMANN, E. Vegetação. In: GEOGRAFIA do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. v. 1: Região Norte, p. 59-94.

LAMBROS, A. Problem-Based Learning in K-8 classrooms. Thousand Oaks: Corwin Press. 2002.

LAMBROS, A. Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms. Thousand Oaks, California: Sage. 2004.

LANKSHEAR, Colin; KNOBEL, Michele. Pesquisa pedagógica: do projeto a implementação. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LEITE, L. ; PALMA, C. Formulação de questões, educação em ciências e aprendizagem baseada na resolução de problemas: Um estudo com alunos

portugueses do 8º ano de escolaridade. In Atas do Congresso PBL 2006 ABP (CD-Rom). Lima (Peru): Universidade Pontifícia Católica del Peru. 2006.

LEITE, L.; AFONSO, A. "Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Características, organização e supervisão", Trabalho apresentado em Congresso de ENCIGA, In Boletín das Ciencias, Santiago de Compostela. 2001.

LEITE, L.; DOURADO, L.; ALMEIDA, S. A educação para o desenvolvimento sustentável na formação de Técnicos Superiores de Educação: um estudo centrado nas percepções de estudantes universitários. Ourense: Educación Editora. 2012.

LEITE, L.; VIEIRA, P.; SILVA, R.-M.; NEVES, T. The Role of WebQuests in Science Education for citizenship", *Interactive Educational Multimedia, IEM*, 15: 18 - 36. 2007.

LEITE, Laurinda; LOUREIRO, Isménia Maria Gomes. A aprendizagem baseada na resolução de problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com professores e alunos de Física e Química, 2008. Dissertação (Mestrado em Educação (Supervisão Pedagógica em ensino da Física e Química)) - Universidade do Minho (Orientador).

LOMBARDI, S. Internet Activities for a Preschool Technology Education Program Guided by Caregivers (Doctoral dissertation), North Carolina: North Carolina State University. 2011.

LONGMAN, K.A.; JENIK, J. 1987. Tropical forest and its environment. Longman Singapore, Singapore.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de educação e ensino).

MARQUES, A. Utilização Pedagógica de Mapas Mentais e Mapas Conceptuais. Lisboa: Universidade Aberta. 2008.

MARTIUS, C. F. P. von. Tabula geographica brasiliæ et terrarum adjacentium (tabula geographica quinque provincias floræ brasiliensis illustrans). In: MARTIUS, C. F. P. von; EICHLER, A. W.; URBAN, I. (Ed.). Flora brasiliensis. Monacchi et Lipsiæ

[Alemanha]: R. Oldenbourg, 1840-1906. fasc. 21, v. 1, part. 1. Disponível em: <<http://biodiversitylibrary.org/page/309607>>. Acesso em: out. 2012.

MCCRIGHT, A. Enhancing Students' Scientific and Quantitative Literacies through a Sociological Inquiry-Based Learning Project on Climate Change. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 12(4), 86-102. 2012.

MCWILLIAM A. -L. C.; ROBERTS J. M.; CABRAL, O. M. R; M. LEITÃO V. B. R.; DE COSTA A. C. L.; MAITELLI G. T.; ZAMPARONI C. A. G. P. Leaf Area Index and Above-Ground Biomass of terra firme Rain Forest and Adjacent Clearings in Amazonia. *Functional Ecology*, Vol. 7, No. 3., 1993, pp. 310-317.

MEDINA, Naná Mininni; SANTOS, Elizabeth da Conceição. *Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MIRANDA, I. P. A (Org.). *Ecosistemas florestais em áreas manejadas na Amazônia*. Manaus: INPA, 2010.

MISTRY, J. *World savannas: ecology and human use*. New York: Prentice Hall, 2000. 344 p.

MORA URPI, J.; WEBER, J.C.; CLEMENT, C.R. Peach palm. *Bactris gasipaes* Kunth. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 20. Gatersleben: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research - IPK / Roma: International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI, 1997. 83p.

MOREIRA, João Carlos; SENE, Eustáquio de. *Geografia*. São Paulo: Scipione, 2012.

MORIN, E. (2000). *Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro*. Lisboa: Instituto Piaget.

MORRONE, J. J. *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. Zaragoza [Espanha]: Sociedad Entomológica Aragonesa - SEA, 2001. 148 p.

NASCIMENTO, CH. Uma abordagem crítica da teoria da aprendizagem significativa de Ausubel e as contribuições para o ensino de ciências. In: *Perspectivas teóricas da aprendizagem no ensino de Ciências*. Manaus: BK editor, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Natalie Nielsen, Rapporteur, Planning Committee on Evidence on Selected Innovations in Undergraduate STEM Education, Board on Science Education (2011). Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Promising Practices in Undergraduate Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. Washington, DC: National Academies Press. Retrieved from http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13099 on May 30, 2013.

OLIVEIRA, A. A. de; DALY, D.C. Florestas do Rio Negro. São Paulo. Companhia das Letras: UNIP, 2001.

OLIVEIRA, P. A formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com alunos dos Ensinos Básico e Secundário. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho. Braga, 2008.

OSTERMAN, K.; KOTTKAMP, R. Reflective Practice for Educators. Newbury Park, California: Sage. 1993.

PECORE, J. Beyond Beliefs: Teachers Adapting Problem-based Learning to Preexisting Systems of Practice. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2), 1-27. 2012.

PERRENOUD, P. A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre (Brasil): Editora ARTMED. 2002.

PIRES, J. M.; G. T. PRANCE. The vegetation types of the Brazilian Amazon. Pp.109-145 in G. T. Prance & T. E. Lovejoy, eds. *Key environments: Amazonia*. Pergamon Press, Oxford. 1985.

PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. *Papeis Avulsos Museu Paraense Emílio Goeldi* 20:179-202. 1974.

PRANCE, G. T. A terminologia dos tipos de florestas amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 10, n. 3, p. 495-504, 1980.

PRAWAT, R.; FLODEN, R. Philosophical Perspectives on Constructivist Views of Learning. *Educational Psychologist*, 29(1), 37-48. 1994.

PROJETO RADAM BRASIL - Sítio Eletrônico dos Antigos Funcionários do Projeto Radam Brasil. Disponível em: <<http://www.projeto.radam.nom.br/index.html>>. Acesso em: 08 out. 2010.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomia do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília, Embrapa Cerrados, 1998. P. 87 -166.

RICHARDS, P. W. The tropical rainforests: an ecological study. Cambridge University Press, Cambridge. 1996.

RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. São Paulo: E. Blücher, 1979. 294 p.

RUIZ-PRIMO, M.A. AND SHAVELSON, R.J., Problems and Issues in the Use of Concept Maps in Science Assessment. Journal of Research in Science Teaching, 33,6, 569-600. 1996a.

RUOKOLAINEN, K.; H. TUOMISTO. La vegetación de terrenos no inundables (tierra firme) en la selva baja de la Amazonía peruana. Pp.139-153 in R. Kalliola, M. Puhakka & W. Danjoy, eds. Amazonía Peruana: Vegetación húmeda tropical en el llao subandino, PAUT and ONERN, Jyväskylä, Finland. 1993.

SAMPAIO, A. J. Fitogeografia. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro: IBGE, ano 2, n. 1, p. 59-78, jan. 1943. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digital_publicacoes.php>. Acesso em: out. 2012.

SARMIENTO, G., *The ecology of neotropical savannas*. Harvard University, Cambridge, 235 p. 1984.

SAVIANI, Dermeval. História das idéias pedagógicas do Brasil. Campinas: Autores associados, 2008.

SCHIMPER. Plant-geography upon a physiological basis. Oxford: Clarendon Press, 1903. 839 p.

SIEGEL, D.J. Foreword. By: M. Gordon. *Roots of empathy: Changing the world child by child*. New York: The Experiment, LLC. 2009.

SIOLI, H. The Amazon and its main influents: hydrography , morphology of the river courses, and river types. In: SIOLE, H. (Ed.). The Amazon: Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Dordrecht, JUNK, 1984. p. 127-165. (Monographiae Biologicae).

SOLAZ-PORTOLÉS, J. J.; LÓPEZ, V. Tipos de conhecimento e suas relações com a resolução de problemas em ciências: orientações para a prática. *Revista de Ciências da Educação*, 6 , pp. 105-113. 2008.

SULLIVAN, H. S. - The Interpersonal Theory of Psychiatry. W. W. Norton, New York, 1953.

TANSLEY, A. G.; CHIPP, T. F. (Eds.). *Aims and methods in the study of vegetation*. London: Crown, 1926. p. 349-361.

TARHAN, L., AYAR-KAYALI, H., UREK, R. O; AZAR, B. Problem-based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces. *Research in Science Education*, 38, 285-300. 2008.

TAYLOR, J. A; MCDONALD, C. Writing in groups as a tool for non-routine problem solving in first year university mathematics. *International Journal of Mathematics Education in Science*, 38 (5), 639-655. 2007.

TOTHILL, J. C.; MOTT, J. J. (Ed.). *Ecology and management of the world savannas*. Camberra: Australian Academy of Sciences, 1985. 384 p.

TROCHAIN, J. L. Accord interafricain *sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale*, *Bidl. I.E.C.* 13-14 : 55-93, 11 fig. UNESCO, 1969.

ULANOWICZ, R.E. *Growth and Development: Ecosystem Phenomenology* Springer Verlag. NY. 203 pp. 1986.

VASCONCELOS, C. Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Um estudo no âmbito da Educação Ambiental. Relatório de Pós-Doutoramento. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. 2008.

VASCONCELOS, C. Teaching Environmental Education through PBL: Evaluation of a Teaching Intervention. Program. Research in Science Education. 42, 2, 219–232, 2012.

VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R. Flórula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú: AllpahuayoMishana, Explornapo Camp, Explorama Lodge. Monographs in systematic botany 63. The Missouri Botanical Garden Press, St. Louis. 1997.

VAZ, M.A.P.L.M. Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Desenvolvimento de competências cognitivas e processuais em alunos do 9º ano de escolaridade. Bragança: Portugal. Julho de 2011. Tese de doutoramento.

VELOSO, H. P.; L. GÓES-FILHO. Fitogeografia Brasileira: Classificação fisionômicoecológica da vegetação Neotropical. Salvador, Brasil: Ministério das Minas e Energia. 1982.

VELOSO, H.P., RANGEL-FILHO, A.L.R; LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistemas universal. Rio de Janeiro: CDDI. p. 124.

VON GLASERFELD, E. Constructivism in education. Oxford, England: Pergamon Press. 1989.

WALKER, B. H. (Ed.). Determinants of tropical savannas. Paris: IUBS, 1987. 156 p.

WHITE, H. B. A PBL course that uses research articles as problems. In B. J. Duch, S. E. Groh, & D. E. Allen (Eds.), A practical “how to”for teaching undergraduate courses in any discipline: The power of problem-based learning (pp. 131–141). Sterling, VA: Stylus Publishing. 2001.

WULFF, F.; FIELD, J.G; MANN, K.H. (EDS). Coastal and estuarine studies. Network analysis in marine ecology - methods and applications. Ed. Springer-Verlag. 284p. 1989.

YOUNG, M. D.; SOLBRIG, O. T. (Ed.). The world's savannas: economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use. Paris: UNESCO, 1993. 350 p.

ZABALZA, M. Planificação e Desenvolvimento Curricular na Escola. Porto: Editora ASA. 1998.

ZOLLER, U. Teaching, learning, evaluation and self-evaluation of HOCS in the process of learning chemistry. Proceedings of the 3rd European Conference on Research in Chemical Education (3rd ECRICE) (Janiuk, R.M., ed.), Lublin-Kazimierz, Poland, September, pp. 60-67. 1995.

ZULL, J. The art of changing the brain: Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning. Sterling, VA: Stylus Publishing, L.L.C. 2002.



APENDICES

APENDICE A

PRÉ-TESTE QUESTIONÁRIO CONCEPÇÕES PRÉVIAS ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

NOME:






ESCOLA:

DATA:

NATURALIDADE:

1. QUANDO FALAMOS SOBRE O ECOSISTEMA O QUE VOCÊ IMAGINA?
2. NÓS MORADORES DE MANAUS, O QUE PENSAMOS SOBRE A AMAZÔNIA?
3. QUAIS OS AMBIENTES NA AMAZONIA QUE VOCE CONHECE?
4. JÁ OUVIU FALAR EM FLORESTA ÚMIDA? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?
5. JÁ OUVIU FALAR EM VÁRZEA? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?
6. JÁ OUVIU FALAR EM CAMPINARANAS? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?
7. JÁ OUVIU FALAR EM SAVANAS? SE SIM, COMO ELA SE PARECE?

APENDICE B - PLANO DE CURSO

    	
Instituição: Universidade do Estado do Amazonas	CÓDIGO: UEA
Curso: Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação – Rede Bionorte	
Área de concentração: Biodiversidade e Conservação	Linha: Conhecimento da Biodiversidade
ANO: 2017	PERÍODO: 1º semestre
CARGA PREVISTA: 1 h/a	
Nº de alunos: 20 alunos/turma	Nº de turmas: 4 turmas
C.H. total: 5 horas	
PRÉ-REQUISITOS: Questionário de concepções prévias	
CURSO: Aplicação da Metodologia ABRP sobre conceitos relacionados aos ecossistemas Amazônicos.	
PROFESSOR: Carlos Henrique Nascimento	Formação: Licenciatura em Ciências
HORÁRIO: Contra-turno vespertino – 18:00 às 19:00	
<p>Objetivo Geral</p> <ul style="list-style-type: none"> O objetivo principal de nossa proposta é disponibilizar uma alternativa metodológica para aprendizagem de conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos; <p>Específico</p> <ul style="list-style-type: none"> Conhecer as concepções prévias dos alunos sobre os conceitos relacionados aos ecossistemas amazônicos; Analisar as contribuições da epistemologia da ABRP na (ausência) mudança conceitual relacionados aos ecossistemas amazônicos. 	
<p>CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceito de ecossistema; 2. Características dos ecossistemas amazônicos: <ol style="list-style-type: none"> a) Floresta úmida; b) Várzea; c) Savanas; d) Campinaranas; 	
<p>PROCEDIMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aula expositiva; Pesquisa na rede mundial de computadores; Debates; Confecção de cartazes; Uso de textos de apoio; Excursão a Reserva Ducker. 	

RECURSOS: <ul style="list-style-type: none"> • Notebook; • Quadro-branco; • Projetor; • Papel madeira; • Pincel atômico; • Acesso a internet. 	
AVALIAÇÃO: <ul style="list-style-type: none"> • Assiduidade; • Participação; • Produção de cartazes; • Questionário semiestruturado; • Guia de visita. 	
CRONOGRAMA:	
Aula 01	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto de tese; • Apresentação dos resultados das concepções prévias; • Definição dos grupos de trabalho; • Definição dos temas de pesquisa.
Aula 02	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa na internet sobre os temas de pesquisa
Aula 03	<ul style="list-style-type: none"> • Compartilhamento e discussão sobre os temas pesquisados; • Construção das situações-problemas.
Aula 04	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação das resoluções das situações-problemas.
Aula 05	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação das resoluções das situações-problemas; • Aplicação do questionário semiestruturado;
Visita	<ul style="list-style-type: none"> • Excursão a reserva Ducker
Confraternização	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos resultados; • Entrega dos certificados de participação; • Agradecimentos.
Total de aulas:	05
Total de encontros:	07
Bibliografia Básica: <p>BECKER, Bertha K. Amazônia: Geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.</p> <p>BRASIL. MMA. Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia. Brasília. MMA, 2001</p> <p>OLIVEIRA, José Aldemir de. Cidades na Selva. Manaus. Edi. Valer, 2000 Por que salvar a floresta Amazônica.</p> <p>SALATI, Eneas; SANTOS, A et al. Manaus: INPA, 1998</p> <p>SANTILI, P. Pemongon Pata: território Macuxi, rotas de conflito. UNESP, SP, 2001</p>	
Bibliografia Complementar: <p>AB´SABER, Aziz Nacib – O domínio morfoclimático amazônico - Revista Geomorfologia USP – IGUSP – São Paulo – SP 1965.</p> <p>BECKER, Berta K. Amazônia. RJ, 1989</p>	

APENDICE C- ESCALA DE PROFISSÃO

Categoria 1	- Trabalhadores manuais não especializados, por conta de outrem, sem funções de chefia/supervisão. Exemplos, varredores, serventes da construção civil, operário fabris, etc. - Trabalhadores de serviços não especializados, sem funções de chefia/supervisão. Exemplos, motoristas, carteiros, empregados de mesa, empregadas domésticas, telefonistas, auxiliares de acção educativa, empregados de consultório, de imobiliárias, etc.
Categoria 2	- Trabalhadores manuais e de serviços, não especializados, por conta de outrem, com funções de chefia/supervisão. Exemplos, empregados de balcão, auxiliares de acção educativa, operário fabris, etc. - Trabalhadores manuais não especializados, trabalhando por conta própria. Exemplos, camionistas, vendedores ambulantes, donos de pequenas explorações agrícolas (de exploração familiar), etc. - Trabalhadores manuais e de serviços, especializados, por conta de outrem, com ou sem funções de chefia/supervisão. Exemplos, carpinteiros, mecânicos de automóvel, electricistas, modistas de casa comerciais, cabeleireiros, vigilantes da natureza, etc. - Técnicos de grau baixo. Exemplos, auxiliares de acção médica, preparadores de laboratório, etc. Forças militarizadas de grau baixo. Exemplos, guardas da GNR, da PSP, fiscais, florestais, etc.
Categoria 3	- Trabalhadores manuais especializados, por conta própria. Exemplos, marceneiros, electricistas, modistas, etc. - Pequenos proprietários que, executando tarefas correspondentes às categorias 1 e 2, dirigem a sua empresa/casa comercial (com menos de 10 empregados). Exemplos, pequenas empresas, casas comerciais, cabeleireiros, etc.
Categoria 4	- Empregados não manuais no comércio, indústria ou serviços, sem funções de chefia/supervisão. Exemplos, empregados bancários, de escritório, enfermeiros, educadores de infância, professores do 1º ciclo do ensino básico, etc. - Forças militarizadas de grau intermédio. Exemplo, sargentos. Técnicos de grau intermédio. Exemplos, desenhadores, técnicos de vendas, etc.
Categoria 5	- Empregados não manuais no comércio, indústria ou serviços, com funções de chefia/supervisão. Exemplo, bancários, secretárias, enfermeiros, educadores de infância, professores de 1º ciclo do E.B., etc.
Categoria 6	- Profissionais por conta própria ou de outrem com ou sem funções de chefia/supervisão. Exemplos, professores do 2º ciclo do ensino básico, secundário ou superior, médicos, advogados, etc. - Forças militarizadas de grau elevado. Exemplos, capitão, major, etc. - Dirigentes comerciais, industriais ou de serviços, de médias ou grandes empresas. Exemplos, gestores de empresas, sócios-gerentes comerciais, etc. - Técnicos de grau elevado. Exemplo, técnicos de análises.



APENDICE D- ESCALA DE HABILIDADE ACADÊMICA

Categoria 1	Não sabe ler/escrever ou não completou o ensino primário.
Categoria 2	Completou o ensino primário ou frequentou o 2º ciclo do ensino básico ou equivalente, mas não o completou.
Categoria 3	Completou o 2º ciclo do ensino básico, frequentou o 3º ciclo do ensino básico ou equivalente, mas não o completou.
Categoria 4	Completou o 3º ciclo do ensino básico ou equivalente; fez um curso de nível médio após o 2º ciclo do ensino básico ou equivalente.
Categoria 5	Completou o ensino secundário ou equivalente; fez um curso médio após o 3º ciclo do ensino básico ou equivalente.
Categoria 6	Fez um curso médio após o ensino secundário ou equivalente; frequentou alguns anos de ensino superior ou completou um curso superior; fez um curso de pós graduação (mestrado, doutoramento).



APENDICE E - OBSERVAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

alunos	PROCESSUAIS								COMUNICAÇÃO	
	Planifica a resolução do problema (Elabora um plano de acção)		Implementa as estratégias de resolução do problema						Apresentação do produto final	
	Identifica recursos (PC, material de labor.)	Identifica fontes de informação (Livros, revista, net)	Realiza as tarefas distribuídas	Realiza as tarefas no prazo previsto (Gere o tempo para cada tarefa)	Pesquisa informação		Recolhe informação relevante	Utiliza materiais diversificados	Participa na construção do produto final	Utiliza linguagem científica
Seleccio na fontes de informação					Recolhe informação relevante					
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										
17.										
18.										
19.										
20.										
21.										
22.										
23.										
24.										
25.										
26.										
27.										
28.										
29.										
30.										
31.										
32.										
33.										
34.										
35.										
36.										
37.										
38.										
39.										
40.										



APENDICE F – DIÁRIO DO INVESTIGADOR

DIÁRIO DO INVESTIGADOR

Data: _____

1ª PARTE

I - Que alunos ou grupo de alunos teve dificuldades em formular / explicar / eliminar / ordenar as questões?

II - Que alunos ou grupo de alunos teve dificuldades em pesquisar / seleccionar / resumir / relacionar informação?

III - Como funcionam os grupos? Há um líder? Houve distribuição de tarefas? Que alunos têm descuido o seu trabalho e porquê?

IV - Houve problemas de relacionamento entre os alunos nos grupos de trabalho? Porque estarão mais exaltados os alunos naquele(s) grupo(s)?

V - O que pretendiam os alunos ao chamarem a professor? Porque surgiu aquela(s) dúvida(s) nos alunos? O aluno procurava o esclarecimento de um conteúdo específico ou tinha como intenção obter a resposta correta sem necessitar de pesquisar?

VI - Que afirmações e opiniões interessantes ou estranhas foram ditas pelos alunos à professora?

VII - Como estavam os grupos de alunos, em termos emocionais, no momento de apresentação dos trabalhos?



APENDICE G - GRAU DE COMPLEXIDADE DAS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS CIENTÍFICAS

Seções do currículo	Grau 1 (CS -)	Grau 2 (CS +)	Grau 3 (CC -)		Grau 4 (CC +)			
CONHECIMENTOS	Contemplam competências que abrangem um baixo nível de abstração, envolvendo processos que implicam a aquisição e armazenamento de informação.	Contemplam competências que envolvem um nível de abstração superior ao das CS-, como a compreensão ao nível da translação.	Contemplam competências que abrangem um nível de abstração superior ao das CS, envolvendo a compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a capacidade de aplicação ao nível simples.		Contemplam competências que abrangem um nível de abstração muito elevado, envolvendo a capacidade de aplicação a um nível elevado, bem como as capacidades de análise, síntese e avaliação.			
TAXONOMIA DE BLOOM	Memorização	Compreensão (translação)	Compreensão (interpretação e extrapolação)	Aplicação (simples)	Aplicação (complexa)	Análise	Síntese	Avaliação
	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer - Contatar - Definir - Divulgar - Enumerar - Relembrar - Referir 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Intervir - Reconhecer 	<ul style="list-style-type: none"> - Comparar (relações simples) - Inferir (relações simples) - Interpretar - Refletir 	<ul style="list-style-type: none"> - Discutir - Mobilizar (relações simples) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar - Classificar - Mobilizar (relações complexas) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analisar - Categorizar - Comparar (relações complexas) - Distinguir - Inferir (relações complexas) - Investigar (pesquisar, selecionar e organizar informação) - Pesquisar - Questionar 	<ul style="list-style-type: none"> - Formular problemas - Formular hipóteses - Planear e realizar trabalhos/conceber projetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentar - Avaliar - Comparar - Criticar - Julgar - Prever - Resolução de problemas - Exercícios de tomada de decisão



Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal



APENDICE H – apresentação do projeto de tese

Universidade do Estado do Amazonas
Programa de Pós-Graduação em Rede de Biodiversidade e
Biotecnologia da Amazônia Legal (Bionorte)
Doutorado Biodiversidade e Conservação



**ENSINO DE ECOSISTEMAS
AMAZÔNICOS POR MEIO DA
APRENDIZAGEM BASEADA NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS (ABRP)**

Doutorado em Biodiversidade e Conservação
Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Programa de pós-graduação em
Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal – BIONORTE.

LINHA DE PESQUISA
Conhecimento da biodiversidade

QUALIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Orientadora: Dra. Ires Paula de Andrade Miranda
Coorientadora: Dra. Fátima Bigli
Doutorando: Carlos Henrique Nascimento

Manaus, 10 de março de 2017 às 14h
AUDITÓRIO UEA/SAÚDE/CACHOEIRINHA

41

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Aula 01

Apresentação do projeto de tese;

Definição dos grupos de trabalho;

Definição dos temas de pesquisa.

Diário do investigador

Aplicação do RSECA

42

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Aula 02

Pesquisa na internet sobre os temas de pesquisa;

Observação
das
competências

Diário do
investigador

43

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Aula 03

Compartilhamento e discussão sobre os temas pesquisados;

Construção das situações-problemas.

Observação
das
competências

Diário do
investigador



44

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Aula 04

Apresentação das resoluções das situações-problemas.

Observação
das
competências

Diário do
investigador

45

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Aula 05

Apresentação das resoluções das situações-problemas.

Re - Aplicação do questionário semiestruturado;

Auto-avaliação do aluno.

Observação
das
competências

Diário do
investigador



46

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO

Encontro 06

Visita ou excursão a Reserva Ducker.

Observação
das
competências

Diário do
investigador



47

METODOLOGIA

A aprendizagem baseada na resolução de problemas (ABRP)

Aplicação da metodologia ABRP

PLANO DE CURSO


Encontro 07

Apresentação dos resultados;


Entrega dos certificados de participação;

Confraternização.

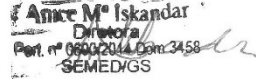
APENDICE I – AUTORIZAÇÃO SEMED

 <p>PREFEITURA DE MANAUS SEMPRE AO LADO</p>	ESCOLA: 674 ESC. MUL. JARLECE DA CONCEICAO ZARANZA	INEP: 13029126
	ENDEREÇO: AV. RAMOS D CONJ. AMAZONINO MENDES, NOVO ALEIXO AMAZONINO MENDES - MANAUS CEP 69095-000 TELEFONE (92) 3214-6203 ATO DE CRIAÇÃO: LEI 272 Gabinete Prefeito DOM 30/12/1899	DATA DE EMISSÃO 07/02/2018

AUTORIZAÇÃO



Autorizamos o doutorando CARLOS HENRIQUE NASCIMENTO a utilização de nossas dependências escolares, assim como, a participação de nosso corpo discente na pesquisa como parte dos créditos obrigatórios para obtenção de seu título em doutor em Biodiversidade e Conservação pela Rede Bionorte. UFAM/UEA. E nos colocamos a disposição para parcerias futuras e outros projetos pedagógicos.

Att, 
Anice Maria Iskandar
Gestora
Escola Municipal Jarlece da Conceição Zaranza