UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

LUZIA MARINALVA DA SILVA

UM ESTUDO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUTO AVALIAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEPÇÃO DE ALUNOS/AS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

JOÃO PESSOA

2014

LUZIA MARINALVA DA SILVA

UM ESTUDO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUTO AVALIAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEPÇÃO DE ALUNOS/AS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação, na Linha de Pesquisa: Processos de Ensino-Aprendizagem.

Orientador: Profa. Dra Rogéria Gaudencio do Rêgo

JOÃO PESSOA

2014

S586u Silva, Luzia Marinalva da.

Um estudo dos mapas conceituais como instrumento de auto avaliação em ciências: concepção de alunos/as do ensino fundamental I / Luzia Marinalva da Silva.-- João Pessoa, 2014.

149f.

Orientadora: Rogéria Gaudencio do Rêgo

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CE

1. Educação. 2. Ensino de ciências. 3. Aprendizagem significativa. 4. Aprendizagem escolar - avaliação. 5. Mapas conceituais.

UFPB/BC CDU: 37(043)

LUZIA MARINALVA DA SILVA

UM ESTUDO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUTO AVALIAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEPÇÃO DE ALUNOS/AS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.
Linha de Pesquisa: Processos de Ensino-Aprendizagem.

JOÃO PESSOA

2014

LUZIA MARINALVA DA SILVA

UM ESTUDO DOS MAPAS CONCEITUAIS COMO INSTRUMENTO DE AUTO AVALIAÇÃO EM CIÊNCIAS: CONCEPÇÃO DE ALUNOS/AS DO ENSINO FUNDAMENTAL I

Dissertação Aprovada em: ____/____/2014

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo - CCNE/PPGE/UFPB
Orientadora

_____

Prof. Dr. Francisco José Pegado Abílio – CE/DME/PPGE/UFPB.
Examinador interno

_____

Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis- UEPB/PPGECM
Examinador externo

.

A minha família , porto seguro em todos os momentos,
pelo apoio incondicional e por me fazer acreditar
que tudo é possível, basta perseguir os sonhos.

AGRADECIMENTOS

“O tempo da permanência não importa.
O que verdadeiramente conta é o que deixamos
quando partimos” (Padre Fábio de Melo).

A convivência com pessoas tão especiais e que contribuíram significativamente para a concretização desta pesquisa, torna este momento difícil e insuficiente para a expressão de todo o meu carinho e gratidão por cada um/a. No entanto, desde já, quero externalizar este sentimento dizendo: Cada um de vocês será eterno em mim.

A princípio, agradeço a DEUS, que traçou um caminho de luz para a minha vida e concedeu forças para superar os obstáculos e alcançar a vitória. Que diante as dificuldades se fez presença e indicou uma nova direção, me abençoou com pessoas, verdadeiros “anjos”, uns que já faziam parte da minha trajetória e, outros que vieram somar, mas que igualmente cumpriram a mesma missão.

A minha amada família. Ao meu pai, José Monteiro (in memorian), por sua honestidade, bondade e perseverança; A minha avó, Severina Monteiro (vó Biu), mulher especial, humilde, mas amante do conhecimento, por ter sonhado com este momento, incentivando-me, pela paciência de viver comigo cada etapa deste trabalho, por ter comemorado cada fase vencida. A minha querida mãe Marinalva Maria (mainha) e ao seu marido José do Nascimento (Valter), também pelo incentivo aos estudos, por cada palavra de encorajamento nas horas que pareciam tão difíceis, por cada expressão de alegria e comemoração.

As minhas irmãs (Ana Cláudia e Cristina Marinalva) e ao meu irmão Lucas Pereira. A minha irmã Ana Cláudia, pela amizade, companheirismo em todos os momentos, pela torcida e palavras de ânimo que me ajudou a superar as dificuldades encontradas pelo caminho. A Cristina Marinalva, por estar sempre na torcida. A Lucas, que inúmeras vezes, em dias e noites chuvosos, estava a esperar - me chegar e acompanhou - me até à nossa casa.

A minha madrinha estimável e querida, Ivana Santiago, pessoa admirável, pelo incentivo e sábios conselhos, por cada palavra de confiança que

me ajudou a prosseguir, “você vai conseguir, você é capaz”, por estar sempre presente, mesmo quando os compromissos diários a fazia distante fisicamente. Madrinha, quantas vezes tentei ser forte para preservar a confiança que você depositou em mim. Foram muitas inseguranças partilhadas com você, muitas vezes pelo telefone, antes mesmo de chegar em casa. Suas palavras acalmavam meu coração.

A minha orientadora, Professora Dra. Rogéria Gaudencio do Rêgo, pessoa admirável, exemplo de competência e sensibilidade, pela dedicação e disponibilidade nas orientações, pela mediação na aprendizagem e partilha de seus conhecimentos, por contribuir de forma significativa para a minha formação enquanto profissional e pesquisadora. Professora Rogéria, agradeço imensamente pela acolhida, pela confiança e segurança. Nos momentos mais turbulentos, as suas palavras, “vai dar tudo certo, vamos conseguir”, me transmitiram segurança e força para continuar.

Ao Prof. Dr. Romero Tavares, por ter me ensinado a “dar os meus primeiros passos” no mestrado, pela disponibilidade, dedicação, por partilhar seus conhecimentos, pela oportunidade de me tornar mais independente academicamente, contribuindo para o meu crescimento profissional.

Aos/as professores/as do Mestrado - PPGE, que contribuíram, durante as aulas, para a minha formação.

A todas/os as/os professoras/es, funcionários /as e coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal da Paraíba –PPGE-CE-UFPB, pelo comprometimento e presteza que sempre me atenderam.

A professora Drª. Maria de Fátima Camarotti, exemplo de profissional, pela disponibilidade, atenção constante e valiosas contribuições.

A professora Drª. Aparecida de Lourdes Paes Barreto, pessoa encantadora, pelas contribuições durante o estágio docência.

Aos/as professores que compuseram a banca examinadora, pela disponibilidade, contribuições e partilha de seus conhecimentos, fazendo parte da minha trajetória acadêmica.

A minha amiga tão especial e admirada, Rejane Maria, pelo inventivo de sempre, a começar no processo seletivo, pela confiança, companheirismo, pelas

leituras dos textos e sugestões. Amiga, percebi em cada gesto seu para comigo, o seu desejo pela concretização deste momento.

A querida Verônica Madruga, pessoa iluminada, pelo incentivo e confiança. Verônica, saber que você esteve sempre na torcida me ajudou a acreditar que essa conquista seria possível.

Aos/as meus/minhas especiais, queridos/as eternos/as amigos/as, Ronnie Wesley, Idalma Arroxelas, Josileide Bidô, Diane Ferraz, Gildivan Francisco, Maria do Socorro Cavalcante, Luís Havelange. Quantos momentos partilhados, nossas angústias, medos, inseguranças, alegrias em cada etapa vencida, nossos conhecimentos. Vocês vivenciam tudo bem de pertinho. Nossas dores e conquistas, nesse momento de nossas vidas se tornaram comuns. Hoje o que tenho a dizer é que nem imagino como teria passado por essa etapa da minha vida sem a presença de vocês e que são especiais e inesquecíveis.

A todos/as os/as colegas da turma 32, pelas reflexões proporcionadas e que de alguma forma, contribuíram para a minha formação.

A CAPES, pelo imprescindível apoio e incentivo durante a realização da pesquisa, pela concessão da bolsa, pela oportunidade concedida de dedicação exclusiva ao mestrado, contribuindo para o desenvolvimento educacional do nosso país.

Ao secretário do município onde está localizada a Escola – Campo de Pesquisa -, a direção e professora da escola, que me permitiram o acesso ao cotidiano escolar.

Aos/as alunos/as do 5º Ano do Ensino Fundamental I, da escola - lócus da pesquisa -, essenciais na realização desta pesquisa pelo empenho, pela dedicação e pelo compromisso na realização das atividades, pelo carinho e respeito com que me acolheram.

A todas as pessoas que de alguma forma passaram pela minha vida nestes dois anos e colaboraram para a concretização deste trabalho, que seus nomes não estão aqui, mas que deixaram marcas profundas.

A todos/as vocês, exemplo de apoio, dedicação, amizade, obrigada por cada palavra de encorajamento. Tenham certeza que foi o afeto de vocês que me sustentou para que eu pudesse chegar até este momento. Deus abençoe a cada um/a!

“Nunca é alto o preço a se pagar

pelo privilégio de pertencer a si mesmo.”

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

A presente pesquisa teve como temática a prática avaliativa na disciplina de Ciências, no Ensino Fundamental, tendo como principal objetivo analisar a concepção de estudantes desse nível de escolaridade acerca da implementação de modelos alternativos de avaliação em Ciências, na perspectiva de auto avaliação, pautada nos princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana. A auto avaliação, nessa perspectiva, é viabilizada por meio da elaboração de Mapas Conceituais pelo estudante, enquanto instrumento facilitador da aprendizagem. A investigação incidiu sobre a concepção dos estudantes quanto à sua participação no processo avaliativo sobre o conteúdo de Ciências Naturais – Energia Mecânica, de forma ativa. Para a efetivação desta pesquisa várias estratégias foram utilizadas: aula explicativa, construção de mapas conceituais, manuseio do objeto de aprendizagem e entrevista. A pesquisa foi subsidiada pelos pressupostos teóricos que apontam para a necessidade de redimensionar o fazer científico na escola, pela concepção formativa de avaliação, enquanto possibilidade de melhoria da aprendizagem, pela Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa, pelo uso do OA, enquanto tendência pedagógica facilitadora da aprendizagem significativa. A metodologia utilizada insere-se numa abordagem qualitativa, do tipo exploratória, com estratégias de campo, tanto em relação ao local de coleta de dados quanto às fontes de informação, sendo de temporalidade transversal. Para coleta de dados, foram utilizados os Mapas Conceituais construídos pelos alunos e a realização de entrevistas, com o intuito de levantar a concepção dos estudantes acerca do processo avaliativo. Os resultados apontaram que os Mapas Conceituais, enquanto ferramentas avaliativas, propiciam um envolvimento ativo do estudante no processo, estimulando sua aprendizagem, de modo significativo, oferecendo possibilidades de avanço, na medida em que possibilitam a superação de um modelo de avaliação baseado na memorização de informações.

Palavras-chave: Ensino de Ciências **-** Aprendizagem Significativa – Avaliação da Aprendizagem Escolar, Mapas Conceituais.

ABSTRACT

This study focuses on assessment practices in Science education in elementary school, and the main objective is to analyze the students´ conception of alternative assessment models, especially self-assessment, based on the principles of Ausubel´s theory on Meaningful Verbal Learning. Self-assessment, in this case, happens when the students elaborate Concept maps, and use them as instruments to facilitate learning. The field work focused on the students´ conception of their active participation in the assessment process regarding the content of Mechanic Energy in Natural Sciences. In order to carry out this research, various strategies were used: explanatory class, elaboration of Concept Maps, handling of the learning object, and interviews. The research was supported by the theoretical presuppositions that point to the need to change the scientific work in school and the formative concept of the assessments as a possibility to improve learning, through the Theory of Meaningful Verbal Learning and through the use of the learning object as the pedagogical tendency that facilitates meaningful learning. The methodology applied is an explorative, qualitative approach with field strategies, both in relation to the place where the data was collected and in relation to the cross temporary sources of information. During the collection of data, Concept maps were elaborated by the students and interviews were carried out in order to gather the students´ conceptions of the assessment process. The results show that Concept maps, used as assessment tools, involve the students in an active and meaningful way in the assessment process, which opens possibilities to progress beyond the traditional assessment model based on memorizing information.

Key words: Teaching Science **–** Meaningful Learning – Assessment of School Learning - Concept maps.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo da estrutura geral de um mapa conceitual.....58
Figura 2 – Objeto de Aprendizagem “Energia – propriedade dos sistemas” ...64
Figura 3 – Mapa Conceitual com o tema “**Plantas**” construído pela turma.....77
Figura 4 – Mapa Conceitual com o tema “**casa**” construído pelo grupo 1.....79
Figura 5 - Mapa Conceitual com o tema “**casa**” construído pelo grupo 2.....80
Figura 6 - Mapa Conceitual com o tema “**casa**” construído pelo grupo 3.....81
Figura 7 - Mapa Conceitual com o tema “**casa**” construído pelo grupo 4.....82
Figura 8 – Mapa Conceitual com o tema “**Energia Mecânica**” construído pelo Grupo 1.....85
Figura 9 - Mapa Conceitual com o tema “**Energia Mecânica**” construído pelo Grupo 2.....86
Figura 10 - Mapa Conceitual com o tema “**Energia Mecânica**” construído pelo Grupo 3.....87
Figura 11 - Mapa Conceitual com o tema “**Energia Mecânica**” construído pelo Grupo 4.....88

LISTA DE SIGLAS

CONAE Conferência Nacional de Educação

LBD Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional

MC Mapa Conceitual

MEC Ministério da Educação

OA Objeto de Aprendizagem

PCN Parâmetros Curriculares Nacionais

PNE Plano Nacional de Educação

SAEB Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

TAVS Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa

ZDP Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUZINDO NOSSA TEMÁTICA.....16
1.1 Justificativa da escolha da nossa temática.....16
1.2 Objeto de Estudo.....22
1.3 Metodologia da Pesquisa.....24
1.4 Critérios de Análise.....25
1.5 Estrutura da Dissertação 26
2 APRESENTANDO AS BASES TEÓRICAS DE NOSSA INVESTIGAÇÃO..27
2.1 O ensino de ciências 28
2.1.1 Ciências na escola **.....31**
2.2 Avaliação da aprendizagem: uma concepção formativa 34
2.2.1 Repensando a prática avaliativa no Ensino Fundamental **.....40**
2.3 Aprendizagem significativa: ótica ausubelina.....49
2.4 Os mapas conceituais como instrumento avaliativo 56
2.5 Objeto de aprendizagem: uma tendência pedagógica diferenciada.....60
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 65
3.1 A natureza de nossa pesquisa 65
3.2 Os participantes do estudo e os instrumentos utilizados.....68
3.3 O campo da pesquisa: caracterização 71
3.4 Descrição e análise da prática 72
3.4.1 Introdução do conteúdo "Energia".....**73**
3.4.2 Introdução do processo de produção de Mapas Conceituais **.....75**
3.4.3 A produção de Mapas Conceituais pelos estudantes.....**77**
3.4.4 A atividade com o Objeto de Aprendizagem **.....82**
3.4.5 A aplicação e análise das entrevistas **.....85**
4 NOSSAS CONSIDERAÇÕES FINAIS.....102
REFERÊNCIAS.....107
APÊNDICES.....114
ANEXOS.....134

1 INTRODUZINDO NOSSA TEMÁTICA

1.1 Justificativa da escolha de nossa temática

As novas demandas de formação, oriundas das transformações sociais, bem como da evolução das tecnologias, implicam na necessidade de uma nova educação. Assim, compreende-se ser necessário, hoje mais do que nunca, repensar a escola e redefinir a função do educador.

No entanto, são visíveis as dificuldades que têm acompanhado o processo educativo formal durante a sua história, quanto a mudanças, evidenciando uma organização dependente, durante décadas, de um modelo apoiado em práticas pedagógicas memorísticas. Essa realidade induz o estudante à reprodução de informações, na forma de repetição do conteúdo exposto pelo professor, em avaliações baseadas na proposição de questões do tipo padrão, apresentadas nos exercícios resolvidos em sala de aula.

Tratando de práticas pedagógicas que levam à memorização mecânica, Paulo Freire, em Pedagogia do Oprimido (1987), refere-se ao ato educativo reduzido a práticas verbalistas, que anulam a ação crítica e reflexiva do educando, transformando-os em depositórios e meros replicadores de conteúdos inquestionáveis, narrados pelo professor, sujeito do processo e detentor de todo o saber. Nesse tipo de escola,

> [...] o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Dai que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não dizê-la (FREIRE, 1987, p. 33).

A visão de educação questionada por Freire (1987) foi denominada por ele de *bancária*, em que o ato educativo implica em depositar, transferir, transmitir valores e conhecimentos informados pelo professor aos alunos. A concepção bancária de educação estimula a repetição de saberes acabados,

impossibilitando qualquer ação crítica do educando no seu processo de aprendizagem. Nesse contexto, considera-se a não aprendizagem do aluno, entendido nessa perspectiva, como ser passivo, visto que o ensino oferecido não propicia a criticidade e, consequentemente, a transformação dos saberes comunicados.

Podemos afirmar que tais práticas pedagógicas, que não promovem o desenvolvimento da consciência crítica, baseiam-se em uma aprendizagem memorística, sendo esta a que mais tem sido valorizada em nossas escolas. Ela resulta, sobretudo, da aplicação mecânica de procedimentos a situações artificiais, em que os conteúdos são retidos por um período curto de tempo, até serem cobrados em uma avaliação, e não têm significado para o aluno.

Corroborando com esse entendimento, Ausubel, Novak e Hanesian (1980) declaram que,

> [...] Na verdade, parte da aprendizagem escolar aproxima-se, de alguma forma, do nível automático, como, por exemplo, os símbolos de letras na leitura, vocabulário de línguas estrangeiras, os nomes de conceitos e objetos particulares, os símbolos usados para representar os elementos químicos. Tal ocorre porque as palavras ou símbolos escolhidos para representar os objetos, sons ou abstrações em questão são comumente arbitrários (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p. 23).

Nessa perspectiva, a aprendizagem por memorização ou como denomina Ausubel, a aprendizagem automática, acontece devido ao tipo de relação, puramente arbitrária, mantida entre os novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aprendente. Assim, os novos conceitos apreendidos interagem de forma aleatória com qualquer conceito existente naquela estrutura. Adiante, no Capítulo 2, trataremos desses elementos de modo mais detalhado.

A aprendizagem por meio da repetição de conteúdos sem significado é considerada como o fim de um processo, o qual é, na maioria das vezes, mensurado por uma nota, que é insuficiente para revelar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do sujeito ou identificar o que a ela foi incorporado. Desse modo, o ensino promovido na escola, tem servido, na maioria dos casos, para a realização de avaliações e o que é ensinado logo é

esquecido, por não favorecer aos educandos o desenvolvimento da capacidade reflexiva e consciente do seu processo de aprendizagem.

Nessa abordagem, tanto o ensino quanto os modelos avaliativos passam a ser questionados, afinal, compreende-se que “sempre, alguém ensina alguma coisa a alguém que aprende em um contexto e tudo isso deve ser avaliado” (MOREIRA, 2010, p. 189). Ensino e avaliação não apenas devem ter uma relação estreita, mas o processo avaliativo pode servir de guia para o ensino e ser usado para avaliar a qualidade deste.

No processo de ensino-aprendizagem, o aprendiz, interagindo com o professor ou com algum recurso pedagógico, adquire um determinado conhecimento, em um contexto, e o tipo de relação mantida entre ele e aquilo que aprende depende de sua expectativa de avaliação. No modelo de ensino ainda predominante, o aluno aprende para obter uma boa nota em um teste.

Porém, se defendemos uma escola que tenha como objetivo colaborar significativamente com a formação do educando, faz-se necessária a adoção de um modelo avaliativo atrelado a mudanças pedagógicas e compatíveis com novas práticas de ensino e aprendizagem. Nessa postura, defende-se um ensino centrado no aluno, que assume o papel de sujeito também responsável por sua aprendizagem, não cabendo essa dimensão do processo de ensino aprendizagem apenas ao professor.

Nesse cenário acentua-se a preocupação trazida por estudiosos da Educação, dentre os quais referencia- se, Cipriano Luckesi (2008), Esteban (2003), Jussara Hoffman (2004), Krasilchik (2001), Novak (1996), em se tratando de desenvolver novas formas de ensinar e de aprender, suscitadas pela insuficiência das metodologias tradicionais que inviabilizam o desenvolvimento da postura reflexiva no processo de aprendizagem.

Essas insuficiências metodológicas compreendem, consequentemente, os modelos avaliativos no contexto escolar, sobretudo pelo acúmulo de conhecimentos vazios de significado, utilizados pelos alunos nas avaliações, quando estes não apresentam maturidade cognitiva suficiente para transferir o conhecimento apreendido para outros contextos.

Mas é válido destacar as dificuldades de mudança da prática, no interior das instituições escolares, espaços onde, na maioria das vezes, a avaliação atende às características do método tradicional de ensino, de modo que os

alunos devem ser capazes de expressar, ao final de cada bimestre, aquilo que aprenderam.

Nesse modelo obtém melhores notas quem tiver maior capacidade de memorização e mantiver fidelidade à forma como os processos de resposta foram exemplificados em sala de aula. Ou seja, estão ausentes propostas pedagógicas que privilegiem o desenvolvimento reflexivo do aluno sobre a sua própria aprendizagem.

Além disso, no decorrer de sua história, a avaliação tem se constituído, na maioria das instituições, no principal mecanismo legitimador do fracasso escolar, uma vez que prioriza na quase totalidade, o método de verificar a obtenção de conhecimento pelo aluno em testes pontuais, em um período delimitado de tempo, nos quais está implícito o ato de julgar o que foi aprendido pela quantificação em notas.

Ao se referir sobre a prática avaliativa no contexto escolar, Luckesi (1994) afirma que,

> [...] As provas e exames são realizados conforme o interesse do professor ou do sistema de ensino. Nem sempre se leva em consideração o que foi ensinado. Mais importante do que ser uma oportunidade de aprendizagem significativa, a avaliação tem sido uma oportunidade de prova de resistência do aluno aos ataques do professor. As notas são operadas como se nada tivessem a ver com a aprendizagem. As médias são médias entre números e não expressões de aprendizagens bem ou mal sucedidas (LUCKESI, 1994, p. 23).

Percebe-se, na afirmação de Luckesi, que as provas são elaboradas pelos professores para verificar se os alunos obtiveram boas notas e não para auxiliá-los na sua aprendizagem. Tal fato se manifesta quando a escola direciona as suas propostas curriculares para a avaliação, de modo que a ocorrência da aprendizagem, ou sua ausência, se manifesta por meio da nota obtida.

Corroborando com o entendimento acerca da prática avaliativa na escola, Souza, Depresbiteris e Machado (2004), salientam que,

> [...] Se fosse possível representar, em uma só cena, o que ocorre nas escolas em termos de avaliação, talvez ela fosse mais ou menos assim: o professor aplica uma prova, depois de havê-la anunciado anteriormente com bastante formalidade; atribui uma nota, seja número, menção ou palavra, a partir dos pontos

> obtidos pelos alunos; e registra essa nota no diário de classe (SOUZA, DEPRESBITERIS E MACHADO, 2004, p. 179).

Pelas colocações feitas, a avaliação aplicada na escola é utilizada para analisar um conhecimento isolado e quantificável, sendo um instrumento meramente certificativo. Essa concepção de avaliação faz referência ao modelo somativo, utilizado para avaliar em termos quantitativos o conhecimento alcançado pelo aluno.

Segundo Bloom (1956), a avaliação somativa compreende a coleta de informações sobre a ocorrência da aprendizagem, geralmente com a finalidade de atribuir notas. Em síntese, o processo de avaliação priorizado atualmente pelos sistemas públicos de ensino, em sua quase totalidade, não avançou no tempo e na história, assim sendo, os estudos realizados por Bloom há muito tempo, configuram a atual realidade, na maioria das instituições de ensino, com relação a prática avaliativa, por meio da qual tem-se ressaltado e valorizado os resultados alcançados. Um estudo mais recente que evidencia e aperfeiçoa a concepção de Bloom é desenvolvido por dois dos seus alunos, Anderson e Krathwohl, e integrantes de seu grupo de pesquisa, em 2001.

O que predomina é a reprodução de procedimentos e informações, sendo estes selecionados de maneira pouco clara, ora pelos professores, ora pelo currículo oficial da escola, outras vezes pelo livro didático adotado. De qualquer modo, a avaliação realizada na escola é compatível com as práticas pedagógicas tradicionais nela praticadas.

Entendemos que na avaliação atualmente posta na maioria de nossas escolas, na perspectiva classificatória, a maioria dos professores reproduz o caráter somativo da avaliação, de forma passiva, sem refletir sobre as ações de ensinar e aprender, contribuindo para uma aprendizagem mecânica que, quando propicia ao aluno o acesso a outros níveis de ensino, nega o acesso ao saber.

Nessa direção, Garcia (2003) coloca que,

> [...] O prazer de aprender desaparece quando a aprendizagem é reduzida a provas e notas; os alunos passam a estudar “para se dar bem na prova” e para isso têm de memorizar as respostas consideradas certas pelo professor ou professora. Desaparecem o debate, a polêmica, as diferentes leituras do mesmo texto, o exercício da dúvida e do pensamento divergente, a pluralidade. A sala de aula se torna um pobre espaço de repetição, sem

> possibilidade de criação e circulação de novas idéias (GARCIA, 2003, p. 41).

Compreende-se, assim, que as práticas, pedagógica e avaliativa, respaldadas na concepção tradicional, reduzem o processo de aprendizagem à definição de notas, sendo a avaliação direcionada apenas ao alcance de objetivos imediatos determinados pelo professor. A concepção tradicional de educação, a que se faz alusão, tem respaldo em uma proposta metodológica centrada no professor, transmissor de conhecimentos, por meio de aulas expositivas, exigindo do estudante a repetição e a memorização das informações recebidas.

Tal proposta metodológica não propicia ao sujeito que aprende um papel ativo na construção de sua aprendizagem. Afinal, tal metodologia incentiva à aprendizagem de conteúdos isolados e fragmentados, sem conexão com suas experiências anteriores de aprendizagem.

A necessidade de a escola adotar estratégias facilitadoras de aprendizagem, na medida em que propiciem aos/as estudantes conhecer e refletir sobre os caminhos trilhados por eles/as na construção do conhecimento tem fomentado discussões na área educacional, que indicam a relevância de se privilegiar igualmente a apreensão de conteúdos escolares e o desenvolvimento das habilidades de pensamento e da autonomia.

Buscando favorecer uma maior proximidade entre essas estratégias, consideradas facilitadoras de aprendizagens e as atividades desenvolvidas na escola, defendemos em nosso trabalho a introdução de propostas de ensino e de avaliação condizentes com a Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana, da qual tratamos no Capítulo seguinte.

1.2 Objeto de Estudo

O objeto de estudo desta pesquisa constituiu ponto de partida para todo o nosso esforço subsequente. A pertinência desta investigação se deu, sobretudo, pela necessidade e desafio da escola, especialmente a pública, de repensar as formas como os alunos aprendem, baseando-se em metodologias

singulares, que lhes ofereçam possibilidades de desenvolverem suas potencialidades.

Dessa forma, compreendemos que o ensino contemplado na maioria das escolas tem promovido uma aprendizagem memorística, entendida como estágio final de um processo em que a avaliação é utilizada apenas para registrar uma nota e o conteúdo aprendido logo é esquecido.

Em nosso estudo, aplicamos e analisamos um conjunto de atividades na disciplina de Ciências, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, embora nosso enfoque não tenha sido a apreensão de conteúdos específicos, mas a concepção dos estudantes quanto à sua participação no processo avaliativo, de forma ativa. O intervalo de tempo da pesquisa constituiu-se de seis encontros, ocorridos entre um período de setenta e nove dias (dois meses e dezenove dias). Selecionamos como participantes, no recorte de nossa pesquisa, alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental I, de uma Escola da Rede Municipal, do estado da Paraíba.

A escolha da referida disciplina é justificada pelo fato de que historicamente a disciplina de Ciências esteve centrada em um ensino baseado na memorização de fatos, desarticulado do cotidiano dos estudantes, de suas experiências individuais com o meio. Sobre o ensino de Ciências, Bizzo (2000) afirma que

> [...] Os alunos que são levados a memorizar fatos, informações e termos técnicos desenvolverão uma noção de ciência como se ela fosse uma compreensão segura, imutável e indiscutível, consequência inevitável do uso da “razão pura”, o que limitará seu aprendizado em etapas posteriores de estudos assim como sua atuação social (BIZZO, 2000, p. 22).

Bizzo evidencia, na afirmação destacada, que a Ciência é ensinada como um conhecimento imutável, inquestionável e acabado, sendo os saberes dos alunos negados, tornando-se, consequentemente, resistentes a apreensão de um novo conhecimento, devido à falta de estabilidade entre os conceitos existentes na estrutura cognitiva.

Por outro lado, as diretrizes elaboradas para orientar a educação como meio de suprir as necessidades dos sistemas de ensino, em função das

exigências do mundo moderno, desencadearam embates, estudos e pesquisas que se configuraram em iniciativas curriculares, constituindo um referencial de qualidade para a educação.

De acordo com essas diretrizes curriculares, o ensino de Ciências deve propiciar a aprendizagem em um contexto reflexivo, ou seja, devemos

> [...] conceber um ensino de ciências em que os(as) alunos(as) desenvolvam competências e se permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (BRASIL, 1998, p.39).

Entendemos, ainda, que “não tem sentido usar novas estratégias de ensino, defender o ensino centrado no aluno e o aprender a aprender e continuar avaliando da maneira habitual” (MOREIRA; VEIT, 2010, p.194). Tal entendimento nos leva a perceber a necessidade também de repensarmos a avaliação na escola, transformando os papéis tradicionalmente assumidos pelo professor e pelos estudantes, e, portanto, mudando a relação destes com os conhecimentos escolares, em suas diferentes dimensões.

Com o intuito de contribuir com as reflexões e ações didático-pedagógicas no âmbito da escola, em particular da escola pública, definimos os objetivos de nossa pesquisa tomando por base a seguinte questão: *qual a concepção dos estudantes acerca do uso de modelos alternativos de avaliação em Ciências, na perspectiva de auto avaliação, tendo por base princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana?*

Considerando a questão explicitada, delineamos os objetivos de nossa investigação, sendo o principal objetivo *investigar a concepção dos estudantes acerca do uso de mapas conceituais como instrumento de auto avaliação em ciências, considerando os princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana.*

Para concretizarmos nossa principal meta com o estudo, delimitamos os seguintes objetivos específicos:

- Elaborar uma proposta de avaliação em Ciências, na perspectiva de auto avaliação e acompanhamento do processo de aprendizagem, pelo estudante;

- Aplicar a proposta de avaliação em turma do 5º Ano do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Municipal, na Paraíba;
- Avaliar os resultados da aplicação, na concepção dos alunos participantes da investigação.

A relevância social de nossa investigação científica se insere em um processo de ação-reflexão-ação acerca da função do professor enquanto mediatizador do conhecimento. Portanto, pretende contribuir para as investigações acerca da compreensão e o formato do processo avaliativo implantado nas escolas, de forma que a avaliação seja fonte de desenvolvimento do estudante, considerando suas capacidades integralmente, apoiada em práticas que promovam a superação do modelo avaliativo ainda predominante em nossas escolas, com foco na análise do professor.

Assim, pode-se dizer que a relevância social desta pesquisa encontra-se na possibilidade de discutir um modelo de avaliação formativa no processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, desmistificando os padrões fortemente arraigados na prática da avaliação da aprendizagem escolar.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de referencial teórico presente em livros, artigos de periódicos, materiais científicos disponibilizados no site da CAPES, que tratam: da avaliação da aprendizagem; da relevância de se inserir nas práticas escolares um modelo avaliativo em uma perspectiva de aprendizagem significativa, com o uso de objetos de aprendizagem e de mapas conceituais, definidos como estratégias facilitadoras da aprendizagem.

1.3 Metodologia da pesquisa

Em razão da natureza dos objetivos que traçamos para nosso trabalho, este consiste de uma investigação qualitativa, do tipo exploratória, com estratégias de campo, tanto em relação ao local de coleta de dados quanto às fontes de informação, sendo de temporalidade transversal.

Os dados foram coletados por meio de Mapas Conceituais e de entrevistas semiestruturadas e por meio de sua análise buscamos identificar a concepção dos estudantes acerca do processo avaliativo com base nos Mapas Conceituais por eles elaborados, por meio das entrevistas - detalhes sobre os

instrumentos utilizados estão presentes no início do terceiro Capítulo de nosso trabalho.

Segundo Chizzotti (2011),

> [...] A pesquisa significa investigar sistematicamente uma situação problema em uma dada comunidade ou em uma organização, propondo-se aos membros de um grupo participarem, ativamente, com pesquisadores treinados, da definição do problema a ser investigado (CHIZZOTTI, 2011, p. 93).

Com efeito, o aprofundamento do conhecimento da questão investigativa é proveniente da efetiva participação dos sujeitos no processo de coleta de dados, sendo compartilhado pela comunidade de usuários de um determinado evento.

De acordo com Richardson (1999), o estudo exploratório é o tipo de estudo que é recomendado na presença de relativamente poucas informações sobre determinada temática que se deseja conhecer de modo mais aprofundado. Para Gil (1999, p.43), referindo-se ao estudo exploratório, "(...) este tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil sobre ele formular hipóteses precisas e operacionalizáveis".

Já existem estudos envolvendo o uso de Mapas Conceituais na escola, em diferentes disciplinas, como Física, Matemática e Ciências, a exemplo de Moreira (2010); Oliveira, Frota e Martins (2013); e Tavares (2007), O trabalho de Lira e Santos (2011) envolveu o levantamento da concepção de estudantes da Licenciatura sobre a elaboração de Mapas Conceituais no planejamento de aulas de Biologia, estando nosso olhar focado na concepção dos estudantes da Educação Básica envolvidos na produção desses instrumentos, na perspectiva de auto avaliação.

1.4 Critérios de Análise

A análise da implementação do modelo alternativo de avaliação em Ciências, na perspectiva de auto acompanhamento, considerando-se os princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana, aqui

proposta, foi realizada de acordo com categorias definidas *a posteriori*, e que serão apresentados no terceiro Capítulo do presente trabalho.

Consideramos não apenas os elementos de natureza teórica na delimitação dos critérios que adotamos na análise da pesquisa, mas, também, os resultados observados durante a implementação da avaliação.

1.5 Estrutura da Dissertação

Organizamos nosso texto dissertativo em três Capítulos, além das Considerações Finais, dos Apêndices e Anexos. A Introdução compreende uma breve contextualização do tema, a justificativa para o desenvolvimento da pesquisa, além de delimitarmos nosso objeto de estudo, objetivos, e critérios de avaliação adotados.

No segundo Capítulo trazemos elementos do Referencial Teórico que adotamos; discutimos sobre o Ensino de Ciências; e tratamos da Avaliação da Aprendizagem em uma concepção formativa, a Aprendizagem significativa, na visão de David Ausubel. Nessa direção, consideramos a relevância de uma proposta avaliativa em uma dimensão global de aprendizagem, baseada em mapas conceituais e o uso de objetos de aprendizagem, tendo a Energia Mecânica como recorte de conteúdo de Ciências.

No terceiro Capítulo, apresentaremos a descrição da prática avaliativa; o conteúdo abordado e analisamos as informações levantadas a partir dos mapas conceituais construídos pelos alunos e das entrevistas realizadas com eles após concluído o processo.

Por fim, trazemos nossas Considerações Finais, sintetizando as ideias principais discutidas em cada Capítulo e as contribuições deste estudo para a área educacional, além de apontarmos outros estudos que se desenharam a partir do desenvolvimento da presente investigação.

2 APRESENTANDO AS BASES TEÓRICAS DE NOSSA INVESTIGAÇÃO

A organização e produção do ato educativo formal se concretizam em um espaço privilegiado, a escola. Em particular, ensinar e aprender conteúdos

científicos são tarefas praticadas no ambiente escolar e, como afirmamos no Capítulo inicial de nosso trabalho, o ensino e a aprendizagem em Ciências devem apontar para um contexto de reflexões e questionamentos que possibilitem aos estudantes um maior entendimento acerca do mundo e um maior envolvimento nas relações nele estabelecidas.

Assim sendo, a produção de conhecimentos escolares se constitui em uma relação em que a avaliação engloba o planejamento, das atividades, do espaço de sala de aula, de definição da prática adequada de avaliação de forma significativa, e a orientação das práticas pedagógicas a partir da identificação das fragilidades na aprendizagem, por meio do processo avaliativo. Ao discutir a produção de conhecimentos a partir da relação ensino-aprendizagem-avaliação, Silva (2008) afirma que,

> [...] A compreensão do para quê e do porquê estamos mobilizando o conhecimento das ciências no ensino fundamental torna-se fundamental para apreendermos como vamos participar e de quais recursos vamos nos apropriar para a apresentação, veiculação e produção desse conhecimento no espaço escolar. Por outro lado, o mapeamento de nossas intenções, portanto, do papel da disciplina de Ciências no contexto de formação dos nossos (e das nossas) estudantes e sua função no processo da escolarização, nos guia no estabelecimento dos princípios e dos critérios a serem, por nós, utilizados no processo de leitura e de releitura do nosso fazer no ensino de Ciências, logo, da leitura do mundo do qual somos parte. Isso diz respeito, portanto, à apreensão das formas como articulamos e avaliamos o (e no) ensino de Ciências, no contexto da escola, no cumprimento de sua função social (SILVA, 2008, p. 291).

O entendimento de Silva evidencia a relação que envolve as ações de ensinar e aprender Ciências, estabelecidas igualmente num contínuo que engloba a função social da escola – a escolarização - e a produção e disseminação do conhecimento. Tal relação exige planejamento e avaliação das práticas pedagógicas.

A avaliação facilitadora da aprendizagem que se constitui enquanto elemento mediador na relação tríade professor-aluno-conhecimento, referida anteriormente, engloba uma dimensão formativa. A avaliação formativa faz referência ao estudante e se propõe ser investigadora de elementos da aprendizagem desenvolvida, exigindo constante reflexão acerca do processo. A

proposta formativa permite tanto ao professor quanto ao aluno realizarem as ações que lhes cabem no processo de ensino e de aprendizagem, em uma perspectiva que avança em relação à avaliação tradicional.

Pesquisas realizadas na área educacional sobre como ajudar os alunos a alcançarem uma aprendizagem significativa (YUEH-MIN HUANG, 2011; FERNANDES, 2006; BARBOZA, 2008; CARVALHO, 2011; HEINZELMANN, 2005; ROCHA, 2007; CRUCIOL, 2009, dentre outros), revelam a importância de se estabelecer uma metodologia avaliativa coerente com uma nova metodologia de ensino/aprendizagem adotada na escola.

Tais estudos mencionam a relevância da aplicabilidade de uma abordagem de aprendizagem que ofereça estratégias favoráveis ao aprendizado, ao tempo em que a avaliação aconteça de forma contínua, de acompanhamento do desenvolvimento do aluno, a favor da melhoria do ensino e da aprendizagem.

Considerando essa necessidade de inovação metodológica, referimo-nos à aprendizagem significativa ausubelina, cuja essência consiste na construção de relações entre uma nova ideia e as já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, com clareza, estabilidade e diferenciação, conceitos dos quais trataremos adiante, em detalhe.

2.1 O ensino de Ciências

Uma das problemáticas que atingem o ensino de Ciências na escola atualmente envolve o fato de o conhecimento científico não ser concebido ou tratado como produção humana. Esse não reconhecimento das Ciências enquanto produto do homem no decorrer da história tem gerado, nos diferentes níveis de escolaridade, inúmeras discussões e reflexos.

Segundo Santos e Praia (1992), esse problema envolve todos os níveis de escolaridade devido à íntima relação entre os processos de ensino e de aprendizagem e a concepção de Ciências. A prática pedagógica para o ensino de Ciências na escola tem se limitado, em muitas instituições, à simples transmissão de conteúdos. Ensinar e aprender Ciências, tem se restringido ao ensino de teorias produzidas por “gênios cientistas”, traduzidas em informações fragmentadas a serem memorizadas.

Para Fourez (2004, s/p), “[...] Quando se está mais interessado pela alfabetização científica ou pela formação nos métodos do que pela acumulação de resultados, rapidamente se é levado a se interrogar sobre a maneira de formar para competências bastante gerais”. Dentre as competências apresentadas por Fourez, destacamos: “saber construir uma representação clara (um “modelo”) de uma situação concreta”; (...); “saber cruzar, para compreender uma situação, conhecimentos padronizados das ciências e das abordagens singulares de usuários”; (...) “saber utilizar os saberes estabelecidos para esclarecer uma decisão ou um debate”.

De acordo com este autor,

> Há praticamente unanimidade entre os especialistas das ciências da educação ao considerar que tais competências não são aprendidas de um modo geral, mas sim partindo de casos e contextos particulares, modelando-as e transferindo-as em seguida a uma família mais extensa de situações.

Ou seja, os princípios iniciais do conhecimento científico se estabelecem por meio de uma visão universal do conhecimento, originário de experiências particulares. Nessa direção, o ensino de Ciências tem seu fundamento nos processos de surgimento e nas rupturas das Ciências, ao serem estabelecidas mudanças de paradigmas, sendo as Ciências entendidas como produto da ação humana.

A modernidade trouxe novas questões epistemológicas, através das quais se estabeleceram métodos para investigar o alcance e os limites do conhecimento. Essas questões epistemológicas indicam a necessidade de redimensionar o fazer e o ensinar Ciências, os quais ainda são concebidos em uma visão equivocada de que o conhecimento científico é produzido unicamente por cientistas, através de experiências realizadas em laboratório.

Nessa perspectiva, o ensino de Ciências deve considerar o processo de construção do conhecimento em um enfoque participativo e ativo de elaboração e organização mental, contribuindo para a concretização das mudanças necessárias. Como já discutimos brevemente, o ensino de Ciências tem, historicamente, reduzido a aprendizagem à memorização de fatos. Porém,

> [...] As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos de ensino fundamental. São grandes sínteses, distantes das idéias de senso comum. Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdos, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados (BRASIL, 1998, p. 26).

Em virtude da desarticulação promovida entre o conhecimento científico e os conhecimentos prévios dos alunos, o ensino de Ciências tem sido conduzido de forma desinteressante e sem conexão com a realidade. Para superar essa realidade, Pavão salienta que ensinar Ciências nas séries iniciais "(...) pode ser simples e a chave está na mão do professor, aproveitando aquilo que é natural nos alunos: o desejo de conhecer, de agir, de dialogar, de interagir, de experimentar e também de teorizar" (PAVÃO, 2008, p. 15).

Compreende-se, neste contexto, como sendo o grande desafio da escola, romper com o método de educação que valoriza predominantemente a memorização e propiciar ao estudante atividades que estimulem a descoberta, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências exigidas pelo mundo atual.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais,

> [...] Os objetivos de Ciências Naturais no ensino fundamental são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica (BRASIL, 1998, p, 32).

Nesse sentido, é necessário elaborar estratégias de ensino que, além de proporcionar ao aprendiz os conhecimentos científicos e tecnológicos, tenha como meta favorecer a apropriação reflexiva e crítica desses conhecimentos, promovendo, assim, o seu desenvolvimento cognitivo.

Por muito tempo, a estrutura cognitiva do aprendiz foi considerada, na prática docente e, consequentemente, no ensino de Ciências, um espaço vazio a ser preenchido, atribuindo um caráter mecânico para a aprendizagem. Mas diante da necessidade e relevância de se conceber na escola, uma nova forma de ensinar Ciências, vários estudos relacionados à essa temática têm sido

realizados. Acerca do que o ensino de Ciências tem se proposto a contribuir inicialmente, Abib (2008, p.125) defende que

> [...] se desenvolva uma alfabetização científica ou, uma participação na cultura do mundo científico, de tal forma que os alunos desenvolvam uma visão positiva sobre a ciência, não a considerando como conhecimentos inquestionáveis e inacessíveis à capacidade de compreensão de pessoas comuns e que se sintam estimulados a continuar e aprofundar seu estudo.

A alfabetização científica apontada nos estudos relacionados ao ensino de Ciências está atrelada ao ensino e a aprendizagem crítica dos conhecimentos científicos, a partir da concepção de que estes são uma produção humana, além de estar relacionada à compreensão das características, implícitas ou explícitas, do conhecimento considerado científico.

A partir da discussão apresentada, necessário se faz dispensar especial atenção aos recursos e práticas pedagógicas e avaliativas desenvolvidas na escola, de modo a superar a concepção de Ciências que as funda, se esta promove uma aprendizagem memorística. Assim, entende-se a relevância de utilizar nas aulas de Ciências metodologias de ensino que estejam alicerçadas em concepções atuais não apenas acerca do que é fazer Ciência mas, também, do que significa educar para o mundo atual, com qualidade.

2.1.1 Ciências na escola

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências lembram que

> [...] Até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, ministravam-se aulas de Ciências Naturais apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial. Essa lei estendeu a obrigatoriedade do ensino da disciplina a todas as séries ginasiais, mas apenas a partir de 1971, com a Lei nº 5.692, Ciências passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau. (BRASIL, 1998, p.19)

Do exposto, é perceptível o caráter neutro, isento, inquestionável, com o qual o conhecimento científico configurou o cenário escolar, dominado pelo

ensino tradicional, de modo que o padrão de qualidade restringiu-se a quantidade de conteúdos trabalhados em sala de aula.

Nessa feita, o documento destaca, ainda, que quando a LDB de 1961 foi promulgada, o ensino de Ciências era tradicional e “o principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao qual os estudantes deveriam responder detendo-se nas idéias apresentadas em aula ou no livro didático escolhido pelo professor” (BRASIL, 1998, p.19). O texto ressalta, ainda, que começaram a surgir propostas que constituíram algum avanço nessa perspectiva,

> [...] Apesar de não ter atingido a maioria das escolas e ter criado a idéia no professorado de que somente com laboratórios é possível alguma modificação no ensino de Ciências, muitos materiais didáticos produzidos segundo a proposta da aprendizagem por redescoberta constituíram um avanço relativo, para o qual contribuíram equipes de professores, trabalhando em instituições de ensino e pesquisa, para a melhoria do ensino de Ciências Naturais. (BRASIL, 1998, p.19)

Os PCN afirmaram, à época em que foram lançados (1998), que mesmo depois de 30 anos, o ensino de Ciências ainda era trabalhado em diversas escolas, sem considerar “o progresso relativo que essa proposta representou” (BRASIL, 1998, p.19). Ressaltam que pesquisas que foram realizadas na área, na década de 1980, “revelaram o que muitos professores já tinham percebido: que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos” (BRASIL, 1998, p.19).

Ou seja, não adianta simplesmente sair de um modelo de ensino baseado na memorização, avaliado por meio de questionários, para uma pratica experimental não reflexiva. Com o surgimento da sociedade tecnológica, o conhecimento científico é indispensável para a vivência e atuação humana e o senso crítico, nesse processo, é indispensável.

Dessa forma, é função da escola, assumir a responsabilidade da acessibilidade a esse conhecimento, tendo a preocupação com o aspecto formativo mais amplo, contribuindo efetivamente para a compreensão e atuação do cidadão no mundo. Sobre a relevância do conhecimento científico para a formação dos estudantes, Bizzo (2000), declara que

> [...] A ciência é muito mais uma postura, uma forma de planejar e coordenar pensamento e ação diante do desconhecido. O ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis (BIZZO, 2000, p. 14).

Ou seja, o ensino de Ciências deve propiciar o desenvolvimento da capacidade crítica, o levantamento de hipóteses, a tomada de decisões alicerçadas em conhecimentos cientificamente referendados e compartilhados histórica e socialmente. Cabe à escola garantir o acesso aos conhecimentos aos quais os estudantes têm direito, com a qualidade necessária.

Corroborando com esse entendimento, Menezes relata que

> [...] O que importa, antes de mais nada, é adotar uma postura educacional mais aberta, em que a iniciativa do aluno seja estimulada, resultando em sua participação ativa no aprendizado (MENEZES, 2000, p. 53).

Considerando que o conhecimento científico pode ser produzido por todos no ambiente escolar, deve ser objetivo da aula de Ciências, por meio do levantamento das concepções prévias dos estudantes, propor situações que estimulem a interação entre os estudantes e entre estes e o conhecimento a ser construído. Tais ações precisam promover a reflexão e levá-los a investigar para entender o conteúdo estudado, ao invés de valorizar a repetição de informações memorizadas, na forma de verdades científicas inquestionáveis.

Sendo assim, fazemos Ciências na escola quando transformamos nossas salas de aulas em um espaço de geração de conhecimento científico, favorecendo a progressão conceitual dos estudantes, possibilitando o domínio de argumentos conceituais por meio do uso da linguagem científica.

Consideramos, no processo, que a avaliação assume uma função relevante no currículo escolar, na medida em que funciona como instrumento orientador, desde a escolha e seleção de materiais didáticos, conteúdos, metodologias, até as formas de estabelecimento da relação professor-aluno-conhecimento. Assim, a avaliação no ensino de Ciências deve propiciar a

reflexão sobre a produção do saber, consequentemente, o acompanhamento contínuo dos estudantes em suas aprendizagens.

Nesse sentido, nas aulas de Ciências, os progressos e dificuldades devem ser tomados como forma de investigação de elementos que relevem novos significados e modelos alternativos de construção do conhecimento e, por outro lado, que indiquem as modificações necessárias das práticas pedagógicas utilizadas na escola quando estas induzirem à simples memorização.

Essas modificações das práticas pedagógicas implicam na transformação da organização escolar, por meio do currículo. As atividades pedagógicas contempladas no planejamento curricular devem incentivar os estudantes a posicionarem-se criticamente diante do desconhecido, problematizando-o, de maneira a ampliarem seu conhecimento.

2.2 Avaliação da aprendizagem: uma concepção formativa

O atual desafio de realizar na escola uma avaliação coerente com uma prática educativa instigadora de habilidades cognitivas necessárias ao aprender a aprender coloca em questão as avaliações tradicionais, denominadas de “provas”, focadas na reprodução de informações e procedimentos, instaladas por muito tempo no interior das instituições formativas. Nessa perspectiva,

> [...] O paradigma educacional alicerçado numa razão insensível, restrito e linear, produziu um ensino uniforme, padronizado, rotineiro, previsto, rígido, monolítico, desinteressante, uma aprendizagem mecânica, opaca, fragilizada e uma “avaliação” mensuradora, classificatória, seletiva, excludente e punitiva (SILVA, 2004, p. 24).

Diante dessa realidade, o sistema educativo se configura como executor de um modelo linear de desenvolvimento dos conteúdos, os quais se encontram organizados de forma estanque e fragmentada, nas diversas disciplinas. As práticas de ensino que materializam o currículo tradicional na escola, uma escola não muito distante e não muito diferente da atual, determinam o modelo de avaliação centrado na reprodução de conteúdos ministrados pelo professor, como forma de verificar a aprendizagem dos estudantes, através de um processo rígido, estático e classificatório.

Mas a sociedade contemporânea vem sendo marcada por constantes e rápidas mudanças, norteadoras de complexas relações humanas, pondo em questão a organização dos vários setores sociais, dentre os quais o espaço escolar, sobretudo pela necessidade da promoção de uma educação democrática que seja capaz de formar sujeitos sociais, capazes de lidar com o novo mundo da informação e tecnologia, de forma ativa e reflexiva.

Esta realidade nos remete para a discussão sobre o perfil docente, sua formação e atuação no contexto escolar, uma vez que as mudanças educacionais necessárias, demandam políticas de formação que viabilizem alternativas de articulação entre as mudanças sociais e a autonomia das instituições de ensino, e, além disso, estimulem a promoção de estratégias inovadoras, como forma de possibilitar a superação da compartimentalização dos saberes.

Trata-se de preparar o docente para desenvolver em sua prática um trabalho que favoreça a formação do sujeito social, comprometido com avanços da criticidade, da capacidade de participação e criatividade de seus estudantes, enfim, preparado para atuar frente aos desafios postos pelo momento atual e, portanto, necessários à melhoria da qualidade da educação. A escola, portanto, não pode ficar imune às mudanças sociais e devido à diversidade de problemas que enfrenta, precisa ser pensada sob um novo olhar.

Não podemos deixar de reconhecer que os parâmetros, epistemológicos e metodológicos, aos quais a escola está atrelada determinam sua organização e, portanto, determinam, igualmente, critérios de aprovação e retenção, o que pode obstacularizar o acesso ao saber, a outros graus de ensino e, sobretudo, comprometer a permanência do aluno na escola.

Segundo Hoffmann (2004), as notas e provas funcionam como controle exercido pelos professores sobre seus alunos, das escolas e dos pais sobre os professores, do sistema sobre a escola. Na verdade, tem se tornado cada vez mais urgente a necessidade de melhor compreensão, por parte de toda comunidade escolar, de pais, do sistema e, dos próprios alunos, do sentido da avaliação na escola.

A avaliação deve ser compreendida como um instrumento de orientação para o educador, com base no qual pode rever sua prática pedagógica, diagnosticar as carências do educando, e adotar estratégias que o ajudem a

superar suas dificuldades. Se isso não acontece, consistirá de instrumento de repressão e punição para aqueles que não conseguem se adequar às regras avaliativas impostas.

Mas é necessário que os processos avaliativos também sejam melhor compreendidos pela comunidade escolar, que deve atuar em sintonia com os docentes, e pelos pais dos estudantes, que acompanharão o atendimento aos direitos de aprendizagem de seus filhos. Por último, é preciso que os estudantes tenham participação mais ativa do processo de avaliação de seu desenvolvimento escolar, em uma perspectiva mais ativa do que a que predominantemente tem se apresentado nos espaços escolares.

O cenário de mudanças sociais evidencia a necessidade de uma transformação qualitativa do ensino, tendo como base a clareza de objetivos quanto ao planejamento, a execução e a avaliação, em especial pelo professor. A avaliação da aprendizagem, nesse novo paradigma, passa a ser um processo mediador na construção do currículo e se encontra intimamente relacionada com a gestão da aprendizagem dos alunos (PERRENOUD, 1999).

Nesse sentido, a avaliação da aprendizagem deve ser utilizada pelo professor de modo interativo, valorizando da participação e produtividade diária. Corroborando com esse entendimento, Esteban (2003) coloca que o processo de avaliação deverá ser constante, nas respostas apresentadas pelas crianças, nos exercícios, nas relações do cotidiano escolar.

Neste âmbito, evidencia-se a necessidade de desenvolver um processo de avaliação emancipatório na escola, com o intuito de, através de uma prática investigativa do processo de ensino e aprendizagem, romper com as barreiras existentes entre professor e aluno, ampliando continuamente os conhecimentos, usando seus recursos com a ajuda do coletivo.

Na dimensão técnica, a avaliação pode ser definida como diagnóstica, somativa ou formativa (RABELO, 1998). A avaliação diagnóstica tem como foco o levantamento de dados acerca daquele que está sendo avaliado e é, em geral, utilizada para levantar perfis e ser aplicada em larga escala, como no caso das avaliações nacionais e internacionais aplicadas a estudantes da Educação Básica. Já a avaliação somativa insere-se nas características do modelo tradicional, estando voltada para classificar o avaliado, por meio de escalas de conceitos ou notas.

O terceiro caso, da avaliação formativa, preocupa-se com a possibilidade de identificação de fragilidades no processo, servindo para redirecionar o ensino e melhorar a aprendizagem, em um movimento contínuo. De acordo com Sant'Anna (2001), esse tipo de avaliação possibilita "proporcionar feedback de ação (leitura, explicações, exercícios)" (SANT'ANNA, 2001, p. 34), que são importantes para o professor mas, principalmente, para o estudante, sendo esse o tipo de avaliação que acreditamos ser mais apropriado para a escola atual, pelo já exposto.

Assim, optamos por elaborar uma metodologia de avaliação da aprendizagem na concepção formativa, por potencializar o intercâmbio entre as informações sobre o desenvolvimento de ensino e aprendizagem e as características dos alunos. Afonso (2003) compreende que

> [...] só a avaliação formativa, enquanto ação pedagógica, estruturada na base de relações de reciprocidade, e intersubjetividade validada, me parece poder promover um novo desequilíbrio no pilar da regulação a favor da emancipação (AFONSO, 2003, p. 96).

Entende-se, diante do exposto, que a essência da avaliação formativa consiste, por meio de práticas de auto avaliação e auto regulação, na possibilidade de melhorar o desenvolvimento da estrutura cognitiva e de modelos mentais no decurso dos processos de ensino e de aprendizagem.

De outro lado, compreende-se que a relação de confiança e cumplicidade entre professor e aluno é fundamental para a construção de um espaço solidário, recíproco e emancipatório, de apoio pedagógico integrado para os alunos em seus diferentes níveis de aprendizagem, propiciando a formação do cidadão, crítico, participativo e responsável politicamente.

Essa interação propicia a aprendizagem significativa, meio pelo qual o aluno assimila os conteúdos estudados com os seus conhecimentos prévios (AUSUBEL, 1980), como veremos em detalhes adiante.

A aprendizagem baseada na memorização, ainda contemplada em diversas instituições de ensino, é utilizada para um fim imediato e logo é esquecida. Porém, compreende-se a relevância do processo de educação formal, por meio do qual os conteúdos apreendidos se estabeleçam na estrutura

cognitiva do aluno de forma duradoura, que sejam transferíveis para outras/novas situações de aprendizagem.

Nesta perspectiva, defende-se uma prática avaliativa alicerçada nos parâmetros formativos, fundamentada nos princípios do cognitivismo. Assim, entende-se, que a avaliação, elemento indispensável na reorientação do processo de ensino e aprendizagem, deve estar voltada para a melhoria da educação, portanto, relacionada ao projeto pedagógico da escola.

Tendo em vista um contexto pedagógico, em que a ação educativa é conduzida pelo processo de construção de conhecimentos, a avaliação formativa visa diagnosticar as representações mentais do aluno e as estratégias por ele utilizadas no processo de aprendizagem. Neste contexto, o erro exerce uma função relevante no processo de construção da aprendizagem, ao ser um fator revelador do tipo das representações e estratégias elaboradas pelo aprendiz.

Nessa direção, é importante lembrar que

> [...] o erro faz parte do processo de aprendizagem e pode estar expresso em registros, respostas, argumentações e formulações incompletas do estudante. Desde que consistentemente trabalhado pelo professor, o erro é um elemento que pode permitir ao estudante tomar consciência do seu próprio processo de aprendizagem, da apropriação que faz de diferentes conteúdos, percebendo que há diferenças entre o senso comum e os conceitos científicos e que é necessário saber aplicar diferentes domínios de idéias em diferentes situações. Se esse conhecimento for valorizado nas práticas sociais, vai se estabelecer na mente dos estudantes, se manifestar nas situações cotidianas de interação e não apenas nos momentos das respostas formais. (BRASIL, 1998, p.32)

Essa percepção do erro está de acordo com uma proposta formativa de avaliação, que permite ao professor, reorientar suas ações pedagógicas, acompanhar os alunos, ajudando-os no seu percurso escolar, conscientizando-os/as de suas dificuldades, de modo a planejar novas estratégias de aprendizagem, ou seja, o erro pode ser considerado indicador de uma aprendizagem que ainda não foi plenamente atingida.

Dessa forma, os alunos são envolvidos ativa e sistematicamente, no processo de ensino e aprendizagem, responsabilizando-se por suas aprendizagens, ao tempo em que lhes são dadas amplas oportunidades para elaborarem as suas respostas e partilharem o processo de construção e/ou

reconstrução de seu conhecimento. Esse processo exige um envolvimento muito maior por parte do professor e disponibilidade de tempo para planejar atividades diárias a serem desenvolvidas na sala de aula e elaborar estratégias de ensino individualizadas.

Ao considerar a avaliação formativa um elemento fundamentalmente relevante para o processo de ensino e aprendizagem, Esteban (2003, p.19) afirma que

> [...] Avaliar o aluno deixa de significar fazer um julgamento sobre a sua aprendizagem, para servir como momento capaz de revelar o que o aluno já sabe, os caminhos que percorreu para alcançar o conhecimento demonstrado, seu processo de construção do conhecimento, o que o aluno não sabe e o caminho que deve percorrer para vir, a saber, o que é potencialmente revelado em seu processo, suas possibilidades de avanço e suas necessidades para a superação, sempre transitória, do não saber, possa ocorrer.

Ou seja, a avaliação formativa é desenvolvida durante o percurso da aprendizagem, obedecendo a uma periodicidade cíclica, que permita a detecção de possíveis falhas, a tempo de corrigi-las. Destina-se, assim, a compreensão dos processos cognitivos e metacognitivos. Tais processos incluem o uso de estratégias diferenciadas na resolução de atividades também diferenciadas, com ênfase na aprendizagem consciente, responsabilizando também o estudante por seu conhecimento e pensamento, não deixando todo o processo sob a responsabilidade apenas do professor.

Nesse direcionamento, o foco da avaliação formativa está na compreensão dos processos, tanto de ensino quanto de aprendizagem, capacitando o aprendiz a refletir sobre o seu próprio pensamento e os processos cognitivos por ele utilizados. Desse modo, a comunicação entre professores e alunos é crucial para a compreensão dos processos cognitivos, tendo em vista que é um elemento fundamental no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. A comunicação propicia a ativação dos processos cognitivos e metacognitivos.

Na perspectiva da avaliação formativa, os processos de auto avaliação assumem uma finalidade significativa, por possibilitarem um processo ativo de

construção da aprendizagem. O professor planeja atividades que possibilitem ao aluno a prática da auto avaliação como forma de instigá-lo a ação reflexiva e, consequentemente, a regulação de seus processos cognitivos, com vista ao alcance da aprendizagem, de fato, significativa.

Ao discutir a avaliação como elemento da aprendizagem significativa, Moreira (2011) afirma que

> [...] a avaliação da aprendizagem significativa implica compreensão. Portanto, a avaliação da aprendizagem significativa deve buscar evidências de compreensão, não necessariamente "respostas corretas", pois estas, muitas vezes, podem ser resultantes de aprendizagem mecânica (p. 44).

Para tanto, entende-se que a construção e alcance da aprendizagem significativa depende, em parte, de uma nova postura do educador, no que se refere às formas de avaliar, direcionando-a a investigação e identificação dos conhecimentos prévios dos alunos, como forma de subsidiar e orientar intervenções oportunas e adequadas à superação das dificuldades de aprendizagem observadas.

Ao/a professor/a, cabe realizar escolhas, relacionadas às estratégias necessárias ao desenvolvimento do conjunto integrado, avaliação-ensino-aprendizagem, envolvendo-se na melhoria do ensino, proporcionando ao aluno a superação de suas dificuldades de aprendizagens. Entretanto, a ação do/a professor/a se torna ineficaz e sem sucesso, se o/a aluno/a não assumir um papel ativo na construção do conhecimento, consequentemente, de sua aprendizagem e auto avaliação, ou seja, a disponibilidade deste segundo é fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Nessa direção, utilizamos como instrumento de avaliação a construção de Mapas Conceituais, por ser uma ferramenta avaliativa de caráter formativo. Já que a construção dos Mapas Conceituais suscitam condições para a organização progressiva de diversificadas estratégias de aprendizagem, uma vez que possibilita aos estudantes analisarem e utilizarem seus próprios processos de pensamento.

2.2.1 Repensando a prática avaliativa no Ensino Fundamental

O movimento de constituição das Ciências Naturais compreende, de um lado, as vertentes epistemológica e metodológica positivistas, de outro, a produção transitória em que se ressalta a especificidade humana. Assim sendo, é na dinâmica de produção de conhecimentos, a que compete a área das Ciências Naturais, que o processo avaliativo que investigamos se respalda. (SANTOS, 1988)

Na primeira vertente – a epistemológica e metodológica positivistas – a avaliação se caracteriza por seu caráter classificatório, por meio do qual é valorizada a quantificação dos resultados alcançados, quando se cumpre a função de verificar a apreensão de conhecimentos de natureza factual e o cumprimento dos objetivos de ensino que visam a padronização dos sujeitos sociais. Na segunda – produção transitória – a avaliação se constitui em uma dimensão não positivista, ou seja, de movimento a favor da ruptura do modelo positivista e da consolidação de um novo paradigma em que emerge a avaliação na perspectiva qualitativa.

Ao discorrer sobre a avaliação qualitativa, Esteban (2003) afirma que esta se configura

> [...] como um modelo de transição por ter como centralidade a compreensão dos processos, dos sujeitos e da aprendizagem, o que produz uma ruptura com a primazia do resultado característico do processo quantitativo (ESTEBAN, 2003, p. 26).

Considerando o entendimento de Esteban (2003), a avaliação qualitativa se contrapõe ao modelo avaliativo quantitativo, sendo este em geral baseado em testes compostos por questões objetivas, buscando medir o desempenho dos estudantes através da definição numérica de resultados. Esse desempenho é compreendido como correspondente numérico da aprendizagem ocorrida, explícita no rendimento escolar.

O modelo avaliativo que mede apenas quantitativamente o processo de elaboração de conhecimento e classifica o aluno em uma escala numérica, dificulta o diálogo, estimula o individualismo e a competição. Por outro lado, a avaliação qualitativa, relacionada à uma compreensão mais ampla do mundo,

estimula a cooperação em um contexto dialógico, contribuindo para a apropriação do conhecimento de forma significativa.

No entanto, a referência da avaliação continua sendo o ensino e, por essa razão, a avaliação da aprendizagem, em muitas instituições de ensino, ainda se limita apenas à aferição do desempenho dos alunos pelos professores. Na escola, espaço onde se ensina de forma tradicional, a avaliação, direcionada pela concepção positivista de conhecimento, rompe com a relação professor-aluno, devido às especificidades que esta assume, de julgar, classificar, medir, e até punir, transformando o aluno em objeto.

Na dimensão quantitativa, entende-se a prática avaliativa como uma relação em que professor e aluno se caracterizam pela relação sujeito e objeto, respectivamente, sendo o primeiro aquele que conhece e controla informações.

De acordo com Esteban,

> [...] A avaliação como tarefa escolar, para estudantes e professora, inscreve-se num conjunto de práticas sociais que tomam o conhecimento como meio para manipular e dominar o mundo, percebido mediante uma concepção mecanicista da natureza, fazendo-o funcionar segundo as determinações de um sujeito a-histórico, que conhece para prever os fenômenos e para controla-los, atos que definem a qualidade (ESTEBAN, 2003, pp. 14-15).

Nesse contexto, a avaliação funciona como garantia de que o processo realizado no ato educativo produziu os resultados esperados, atribuindo-se um valor numérico ao resultado do estudante, que são punidos ou recompensados, conforme o nível de classificação ocupado por cada um na escala adotada.

Dessa forma, avaliar, torna-se, exclusivamente, responsabilidade do docente, pela mensuração do “aprendizado” do discente, sendo a nota registrada uma informação sobre a posição do estudante na hierarquia da sala de aula, da escola e da sociedade. Por meio da avaliação, os alunos recebem notas ou conceitos, que indicam suas posições na escala escolar e, por outro lado, o resultado dessa avaliação indica o desempenho do professor, permitindo verificar o seu rendimento como docente.

Nesse sentido, o trabalho do professor com os estudantes evoca sua própria avaliação a partir dos resultados obtidos por eles. Assim, a avaliação também assume a função de monitorar o trabalho pedagógico, limitado, quase

sempre, a atender as exigências feitas pelos sistemas de avaliação unificados. Avalia-se e valoriza-se a transmissão e reprodução dos conteúdos componentes da grade curricular para cada ano escolar, estruturados em uma forma padrão.

Do exposto, nos aludimos ao Sistema Nacional de Educação Básica (Saeb), que aplica avaliações realizadas para diagnóstico em larga escala, com o objetivo de identificar, a partir de testes padronizados, com questões de múltipla escolha, aplicados no 5º e 9º Anos do Ensino Fundamental e no 3º Ano do Ensino Médio, e questionários socioeconômicos, a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro.

Nesse direcionamento, Oliveira e Pacheco (2003) reconhecem que,

> [...] antecede a essa questão, a discussão em torno do trabalho que busca valorizar e avaliar por excelência, a transmissão de conteúdos considerados básicos ou mínimos para cada uma das séries ou ciclos e que se encontram presentes nos inúmeros programas das secretarias dos ensinos municipal e estadual, incluindo-se a atual proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais, para o Ensino Fundamental ou, ainda aqueles presentes nos inúmeros planos de cursos de professores e professoras das redes pública e privada de todo o país que, não esporadicamente, orientam suas práticas educativas priorizando e avaliando os conteúdos sugeridos no livro didático adotado (OLIVEIRA; PACHECO, 2003, p. 124).

Esse entendimento evidencia os inúmeros fatores que influenciam a definição do trabalho do professor, incluindo-se aí o processo de avaliação que ele adota, sejam as matrizes curriculares nacionais, estaduais e municipais; sejam as matrizes de referência adotadas nos exames nacionais; sejam as propostas presentes nos livros didáticos adotados.

Todos esses fatores têm se materializado, na melhor das hipóteses, no cumprimento do programa estabelecido para aquele ano de escolaridade, cobrando-se o que foi ensinado por meio de provas objetivas. Nessa direção, o discurso em que tem se apoiado os órgãos responsáveis pela educação pública e a própria organização curricular explícita nas políticas que regem a ação educativa escolar, comunica uma luta que se constitui na vivência disfarçada da qualidade garantida a todos.

Entende-se por disfarce a igualdade de oportunidades, quando se garante o acesso a escola, associado à qualidade, mas que desconsidera as

desigualdades de condições que impossibilitam a permanência e o acesso a outros níveis de ensino e a apropriação ao saber, com qualidade, fortalecendo e mantendo essas desigualdades com relação a educação e a aprendizagem.

Nessa direção, Freitas (2003) frisa que,

> [...] Faz-se hegemônico o discurso de uma "educação de qualidade para todos", que se propaga associado a uma suposta igualdade de oportunidade desconsiderando as desigualdades das condições sociais e atribuindo os insucessos unicamente à responsabilidade individual (FREITAS, 2003, p. 58).

De acordo com a Constituição Federal Brasileira (1988), a educação é direito de todos, portanto, o processo avaliativo deve se configurar num contexto de inclusão, a favor da democratização do conhecimento. Assim sendo, compreende-se que por meio da avaliação, a escola deve criar mecanismos de apoio a aprendizagem, possibilitando a reflexão permanente sobre a qualidade do cotidiano escolar.

Nesse caso, entende-se que a luta em busca da democratização do conhecimento, se insere em um contexto complexo e envolve a relação dialógica entre teoria e prática. Assim, compreendemos a necessidade de transformar a prática avaliativa também em um momento de reflexão, ação e investigação, acerca de suas intencionalidades e possibilidades, buscando a superação de um modelo de avaliação que silencia muitos saberes quando classifica, exclui e valoriza apenas os conhecimentos originados em uma perspectiva positivista.

Assim, o entendimento de que o conhecimento inexiste independente do homem, em suas ações e da relação intrínseca entre o ato de conhecer e o produto do conhecimento, compreendida pela realização da avaliação, aponta que "é preciso uma redefinição metodológica da avaliação para acompanhar a transformação epistemológica que a emergência de um novo paradigma anuncia" (ESTEBAN, 2003, p. 31).

Nessa perspectiva, entende-se que a ressignificação das práticas avaliativas, as quais só podem ocorrer com a inovação das práticas de ensino e, portanto, da prática docente, requer a reconstrução dos instrumentos avaliativos no cotidiano escolar, os quais permanecem restritos às listagens de questões associadas a conteúdos presentes nos planejamentos escolares e as propostas oficiais e, muito se distanciam da vivência dos alunos.

Levando em consideração os instrumentos avaliativos utilizados no cotidiano escolar, Oliveira e Pacheco (2003) afirmam que o que criticam

> [...] é a tendência em banalizar e em desqualificar os instrumentos de avaliação através, por exemplo, do excesso de provas e de testes realizados em todas as séries e ciclos, o que se agrava a 3ª série do ensino médio por exigência da proximidade do exame vestibular, promovendo um verdadeiro massacre, propedêutico que neurotiza os jovens, seus familiares e amigos (OLIVEIRA; PACHECO, 2003, p. 126).

Na reflexão sobre o exposto, compreendemos que a implementação dos instrumentos avaliativos na escola está relacionada ao cotidiano de sala de aula, aos processos de aprendizagem, ao desenvolvimento de atividades que consideram a incorporação das novas informações das aulas pelos alunos.

Dessa forma, a não consideração dessas questões indica como um dos principais problemas da avaliação, a dificuldade de compreensão dos processos reais de aprendizagem e a inadequação do instrumento aos objetivos pretendidos com relação aos conteúdos trabalhados. Nesse contexto, entendemos que a avaliação realizada com sucesso é decorrente de objetivos claros e apresenta informações que possibilitem a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Percebemos, desse modo, que os objetivos educacionais direcionam o planejamento de atividades propícias à interpretação de experiências de aprendizagem, resultando num aprendizado significativo. De acordo com Bloom (1956), os objetivos educacionais devem ter como foco o desenvolvimento dos processos cognitivos e de conhecimento dos estudantes. Assim, a avaliação, processo pelo qual criam-se novas situações didáticas, pode direcionar a elaboração de estratégias de ensino e de aprendizagem, favoráveis também ao desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender.

Entendemos que o processo de avaliação é subsidiado pela concepção de ensino e de aprendizagem defendida pela e na escola. Nesse sentido, um ensino alicerçado na teoria cognitivista implica necessariamente na construção de uma avaliação que investigue os conhecimentos prévios do discente, considere seus níveis cognitivos, constituindo-se como uma ferramenta para

melhorar a aprendizagem, ou seja, “avalia-se sempre para melhorar a qualidade do objeto avaliado” (SILVA, 2006, p. 38).

Nessa concepção, a avaliação considera a tomada de decisões com relação a prática pedagógica e o processo de conscientização dos discentes sobre suas aprendizagens, oferecendo possibilidades de correções e dos ajustes necessários às ações de ensinar e aprender. Dessa forma, a qualidade do processo avaliativo se configura a partir da reflexão, de expectativas e do compromisso de intervenção na realidade.

A ação de avaliar não se limita em reconhecer as dificuldades existentes na aprendizagem, mas compreender o trabalho pedagógico a partir dos “erros”, buscando meios para superá-los. O erro é parte do processo de construção de conhecimentos, a partir de uma prática avaliativa investigativa que interroga o ensino e a aprendizagem em sua complexidade.

Dentro deste contexto de ressignificação da prática avaliativa, apontamos a perspectiva da auto avaliação como possibilidade de construção de significados, pela participação e auto reflexão, à própria aprendizagem do sujeito envolvido. A auto avaliação se insere na concepção formativa de avaliação, a qual tem como foco as dificuldades apresentadas pelo aluno durante o processo de aprendizagem.

A avaliação formativa informa sobre a trajetória de construção de conhecimentos que envolve professor e aluno em situações didáticas. Para Silva (2006),

> [...] O processo avaliativo gera informações que servem para que professores (as) e aprendentes possam refletir e criar estratégias de superação dos limites e ampliar suas possibilidades, engendrando uma aproximação entre as formas de ensinar e os estilos de aprendizagem (SILVA, 2006, p. 37).

Conforme evidenciamos, a avaliação gera informações que possibilitam tomadas de decisões favoráveis ao aperfeiçoamento do trabalho pedagógico, conscientizando os alunos de suas aprendizagens ou de limitações nestas.

Diante das considerações tecidas sobre a relevância da reconstrução dos instrumentos avaliativos para a revisão e inovação da prática docente, utilizamos e acreditamos serem os Mapas Conceituais (MC) uma ferramenta

eficaz de auto avaliação. Desse modo, buscamos utilizar o Mapa Conceitual como instrumento avaliativo que considera a diversidade de alunos na escola, suas histórias de vida, seus saberes e, consequentemente, faz suscitar condições para a construção progressiva de diversificadas estratégias de aprendizagem.

Ao compreender a avaliação como um acontecimento educativo, sendo esta um mecanismo de ajuda no reconhecimento das capacidades que os sujeitos possuem para dar significado a objetos e, tomando, neste sentido, o Mapa Conceitual como um instrumento para avaliar tal acontecimento, Novak; Gowin (1996) salientam que,

> [...] Para o estudante, eles ajudam a tornar evidentes os conceitos chave ou as proposições a aprender, sugerindo além disso ligações entre o novo conhecimento e o que ele ou ela já sabem. Para o professor, os mapas conceptuais podem utilizar-se para determinar que rotas seguir para organizar os significados e os negociar com os estudantes, assim como para descobrir as concepções alternativas dos alunos. No planeamento e organização do currículo, os mapas conceptuais são úteis para separar a informação mais significativa da trivial e para escolher os exemplos. (NOVAK; GOWIN, 1996, pp. 38-39).

Quanto à governança do processo, Novak e Gowin afirmam que

> [...] os mapas conceptuais ajudam os estudantes a entenderem o seu papel como aprendizes; também clarificam o papel do professor e criam um ambiente de aprendizagem de respeito mútuo. Os mapas conceptuais podem fomentar a cooperação entre o estudante e o professor (ou entre a criança e a escola), num combate em que o “monstro” a ser conquistado é o carácter pouco significativo da informação e a vitória consiste no compartilhar de significados (NOVAK e GOWIN, 1996, pp. 38-39).

Assim, ao participar de um evento educativo em determinado contexto, interagindo com o professor ou qualquer outro indivíduo ou com o meio, o aluno adquire um conhecimento que pode ser avaliado. Podemos considerar que as situações didáticas entre professor e aluno dependem da avaliação, na medida em que investiga evidências da ocorrência, ou não, da aprendizagem significativa.

Nesse sentido, entendemos que os Mapas Conceituais são ricos instrumentos avaliativos, podendo ser instrumentos de meta-aprendizagem. Como afirmam Novak e Gowin,

> [...] Logo que os estudantes tenham aprendido a preparar mapas conceptuais, estes podem empregar-se como instrumentos poderosos de avaliação. (...) É fácil escrever questões objectivas que testam se se conseguiu alcançar aquilo a que Bloom chamou Objectivos de nível I — recordação memorística da informação concreta. Mas é extremamente difícil conceber uma prova que determine se os estudantes analisaram, sintetizaram e avaliaram os novos conhecimentos (objectivos compreendidos entre os níveis IV a VI de Bloom). A construção de mapas conceptuais torna tal avaliação possível, uma vez que requer que os estudantes actuem nos seis "níveis" num esforço conjunto (NOVAK, GOWIN, 1996, p. 39).

Fica evidenciado, no recorte destacado, que os Mapas Conceituais podem ser utilizados na obtenção de informações sobre a ocorrência da aprendizagem significativa, visto que refletem os significados idiossincráticos do aprendiz, possibilitando a intervenção do professor frente às dificuldades de aprendizagem e a necessidade de aperfeiçoamento de sua prática de ensino.

O modelo avaliativo que se utiliza dos Mapas Conceituais se configura como uma abordagem de avaliação qualitativa e, dessa forma, tomamos por base para determinar os critérios de pontuação dos Mapas a teoria cognitivista da aprendizagem significativa ausubelina, citados por Novak e Gowin (1996),

> 1) A estrutura cognitiva é *organizada hierarquicamente*, com os conceitos e as proposições menos inclusivos, mais específicos, subordinados aos conceitos e proposições mais gerais e abrangentes. 2) Os conceitos da estrutura cognitiva estão sujeitos a uma *diferenciação progressiva*, acompanhada do reconhecimento de uma maior abrangência e especificidade nas regularidades dos objectos ou acontecimentos, e de cada vez mais ligações preposicionais com outros conceitos. 3) A *reconciliação integradora* ocorre quando dois ou mais conceitos são relacionados em termos de novos significados preposicionais e/ou quando se resolvem conflitos de significados entre conceitos (p. 113).

Acreditamos que a utilização dos Mapas Conceituais possibilita um avanço nas práticas avaliativas e no acompanhamento contínuo da aprendizagem. Por meio dos Mapas Conceituais o docente pode visualizar a

organização conceitual do aprendiz com relação a um determinado conhecimento, bem como, as relações significativas sobre os conceitos. Além disso, os alunos participam de seu processo de avaliação, de modo ativo, na medida em que são responsáveis pela elaboração do instrumento que será considerado para indicar seus conhecimentos acerca de um determinado conceito.

2.3 Aprendizagem significativa: ótica ausubeliana

A ideia central da aprendizagem significativa ausubeliana é de que o ser humano dispõe de uma estrutura cognitiva interna, formada por uma rede de conceitos relacionáveis de maneira não arbitrária e substantiva com as novas informações apresentadas. O relacionamento não arbitrário a que Ausubel refere é da nova ideia com conhecimentos especificamente relevantes, identificados como subsunçores, sendo incorporada à estrutura cognitiva a substância do novo conhecimento. (AUSUBEL, 1980, 2003)

Na perspectiva ausubeliana, subsunçor pode ser um conceito, uma proposição, uma imagem, um símbolo, existente na estrutura cognitiva com clareza, estabilidade e diferenciação. Dentro deste aspecto, o subsunçor, também definido como conhecimento prévio, é considerado um fator relevante e indispensável para a ocorrência da aprendizagem significativa. Tendo em vista que os conceitos prévios exercem a função de atrair o novo conteúdo a partir desse relacionamento entre ambos.

Ao discorrer da aprendizagem significativa, considera-se necessário discutir, ainda que breve, sobre o processo de aprendizagem. Neste estudo, o conceito aprendizagem, compreende inicialmente, o processo de aprender como aprender, (Novak, 1996). Este autor refere a este processo como meta – aprendizagem, “aprendizagem que lida com a natureza da aprendizagem, ou seja, é a aprendizagem acerca da aprendizagem” (p. 24).

Considera-se assim, que a aprendizagem torna-se responsabilidade individual, decorrente da atuação pessoal e idiossincrática do aprendiz, subsidiada por estratégias que facilitem a sua compreensão no processo de construção do conhecimento.

Para Antunes (2002), “aprendizagem pode ser entendida como uma mudança relativamente permanente no comportamento que resulta da experiência” (p. 15). Entretanto, compreende-se que o ser humano nasce com habilidade para aprender, sendo esta estimulada e desenvolvida por meio da experiência. Sobre aprender em sala de aula Antunes afirma que “a verdadeira aprendizagem escolar deve sempre buscar desafiar o aprendiz a ser capaz de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretende aprender” (2002, p. 29).

Para Piaget (1970), a aprendizagem é definida como propriedade universal do ser humano, desenvolvida através de estágios sucessivos, por meio dos quais aprende. Dessa forma, à medida que o indivíduo evolui e alcança os níveis mais elevados destes estágios, o indivíduo atinge a maturidade cognitiva. Assim, considera-se que o aluno atingiu o nível mais elevado do estágio quando é capaz de compreender e resolver problemas por meio do pensamento crítico. Desse modo, a aprendizagem acontece com o desenvolvimento da inteligência.

Tomando por base a perspectiva cognitiva de Piaget (1970), a inteligência se processa a partir da adaptação do indivíduo ao meio e as situações que lhe são postas, adotando como aporte duas invariantes funcionais, a assimilação e a acomodação. Sendo a acomodação um estágio superior a assimilação, pois, favorece a criança o aprimoramento do conhecimento de acordo com a realidade, gerando a interpretação do mundo. Se, para Piaget, o desenvolvimento cognitivo resulta da interação entre fatores internos e externos, para Vygotsky(1998), este desenvolvimento é mediado por outra pessoa e/ou signos construídos social, histórica e culturalmente. Assim, pode-se considerar que a internalização de atividades e comportamentos sócio históricos e culturais acontece por meio da mediação.

Moreira referenciando Vygotsky discorre, “quanto mais o indivíduo vai utilizando signos e sistemas de signos, tanto mais vão se modificando, fundamentalmente, as operações psicológicas que ele é capaz” (MOREIRA, 2010, p. 24). Na perspectiva teórica de Vygotsky, a ocorrência da aprendizagem, fator determinante para o desenvolvimento cognitivo, deve se dar dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Entretanto, o bom ensino é o que está à frente do desenvolvimento cognitivo e o lidera.

A ZDP “define aquelas funções ainda não amadurecidas, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário” (VIGOTSKI, 1998, p. 113). Neste sentido, a ZDP refere-se as capacidades que o aluno está prestes a desenvolver com a ajuda de um intermediário. De acordo com Vygotsky (1993), a mediação acontece através da linguagem, por meio da qual a criança é capaz de representar mentalmente, objetos e signos, sendo esta, portanto, o mais importante sistema de signos para o desenvolvimento cognitivo. Esses sistemas simbólicos se fundam no social, compreendendo que é a partir da cultura que o sujeito se apropria de tais sistemas de simbólicos da representação da realidade.

A linguagem é um facilitador importante na aprendizagem de significados, quando desenvolve um processo integral e operativo do pensamento em lugar de um mero processo comunicativo (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980). Ao tratar aprendizagem, Ausubel (1980, 2003), tem como foco a sala de aula. Segundo este autor, a aprendizagem acontece no aumento da estrutura cognitiva, por meio da incorporação de novas ideias, tendo em vista o crescimento pessoal do aprendiz.

Dentro desse panorama, Moreira explica, na concepção ausubeliana, o que entende-se por aprendizagem?

> Aprendizagem significativa é aquela em que o significado do novo conhecimento vem da interação com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz com um certo grau de estabilidade e diferenciação (MOREIRA, 2010, p. 39).

Do exposto, aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Ausubel (1963) chama atenção que só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos, sendo os significados internalizados utilizados para captar os significados dos novos materiais educativos.

Na abordagem ausubelina, o processo de ensino e aprendizagem se distingue em duas dimensões - a organização da aprendizagem – que pode ser por descoberta ou receptiva – e, a forma como os conteúdos são recebidos pelo aprendiz – significativamente ou por memorização.

Em síntese, Ausubel defende a aprendizagem organizada por recepção. Para a Educação, a relevância da aprendizagem receptiva significativa consiste em ser “o mecanismo humano por excelência de aquisição e armazenamento de uma vasta quantidade de ideias e informações representadas por algum campo de conhecimento” (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980, p. 33).

Nessa perspectiva, o aluno recebe a informação, como discutido anteriormente, de forma não arbitrária e substantiva, e o seu papel consiste em atuar ativamente sobre esse material, relacionando-o com informações relevantes na estrutura cognitiva. As novas ideias serão armazenadas por muito mais tempo e de maneira estável. Este relacionamento pode acontecer por subordinação, por superordenação e de forma combinatória.

Ausubel define de aprendizagem como subordinada, quando os novos conteúdos, de menor generalização se subordinam aos subsunçores. Esse tipo de aprendizagem compreende o processo de diferenciação progressiva. De acordo com Ausubel (2003), na diferenciação progressiva as ideias e os conceitos devem ser preferencialmente trabalhados em uma ordem crescente de especificidade. Na aprendizagem superordenada, o aprendiz possui poucos conceitos subsunçores, sendo estes, subcategorias da nova ideia, maior em generalidade, portanto, exige uma reconfiguração da estrutura cognitiva mais complexa. Esse processo é chamado de reconciliação integrativa.

A aprendizagem combinatória, não há caso da não ocorrência das relações de subordinação ou superordenação entre os conhecimentos novos e específicos existentes na estrutura cognitiva. Assim, os conceitos da estrutura cognitiva do aprendiz não se constituem em subsunçores para a assimilação de novos conteúdos.

“Podem distinguir-se três tipos de aprendizagem por recepção significativa” (AUSUBEL, 2003, p. 1). A representacional, “que implica aprender o significado de símbolos particulares (de um modo geral, palavras) ou aprender o que eles representam” (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1980, p. 39). Compreende-se que esse tipo de aprendizagem está associada a representação que se faz de algum conceito.

“A aprendizagem proposicional implica, num sentido amplo, aprender o significado de uma estrutura gerada pela combinação de palavras isoladas numa sentença” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p. 40). Ou seja, refere-se a

aprendizagem de proposições. “Um outro tipo de aprendizagem significativa que é importante na aquisição de conhecimento consiste na formação de conceito” (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN; 1980, p. 40). A aprendizagem conceitual compreende representações simbólicas e unidades referenciais, como conceitos, objetos, eventos, situações ou propriedades.

Na teoria ausubeliana, os conceitos constituem um aspecto importante da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem amplamente da disponibilidade quer dos conceitos subordinantes, quer de conceitos subordinados, na estrutura cognitiva do aprendiz.

Para Ausubel[1] (1983), o resultado da interação entre o que vai ser aprendido e a estrutura cognitiva existente constitui uma assimilação de significados novos e antigos de modo a construir uma estrutura cognitiva mais organizada e diferenciada. Convém ressaltar, entretanto, que a interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz origina significados verdadeiros ou psicológicos.

Moreira (2010) reconhece a aprendizagem como sendo significativa quando

> [...] o significado lógico dos materiais instrucionais é transformado em significado psicológico, para o sujeito que aprende, através da interação entre conhecimentos prévios existentes em sua estrutura cognitiva e novos conhecimentos vinculados pelos materiais instrucionais do currículo em pauta (pp. 181-182).

Dessa forma, a aprendizagem significativa compreende um processo ativo, e independe da forma como o/a aprendiz recebe a informação visto que depende de sua capacidade autocrítica. Segundo Ausubel[2] (1961),

---

1. Citado por MOREIRA, Marco Antônio; VEIT, Eliane Angela. Ensino Superior: bases teóricas e metodológicas. – São Paulo: E.P.U., 2010, p.42.

2. Citado por AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D; HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980, p. 34.

> [...] a aprendizagem significativa pressupõe que o aluno manifeste uma disposição para a aprendizagem significativa – ou seja, uma disposição para relacionar, de forma não arbitrária e substantiva, o novo material à sua estrutura cognitiva – e que o material aprendido seja potencialmente significativo – principal incorporável à sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal.

Desse modo, o material de aprendizagem deve ter significado lógico e o aprendiz dispor de subsunçores relevantes em sua estrutura cognitiva para relacioná-los ao novo material apresentado. No entanto, “o aprendiz deve querer relacionar os novos conhecimentos, de forma não-arbitrária e não-literal, a seus conhecimentos prévios” (MOREIRA, 2011, p. 25).

Outro fator crucial para a ocorrência da aprendizagem significativa é a organização do ensino. Destaca-se a relevância de apresentar uma estrutura de conceitos do conteúdo de maneira clara e precisa, obedecendo a uma hierarquia conceitual descendente, de tal modo, a facilitar a aprendizagem significativa. Assim,

> [...] A facilitação da aprendizagem significativa deve levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a diferenciação progressiva, a reconciliação integrativa, a organização seqüencial do conteúdo, a consolidação, o uso de organizadores prévios que mostrem a relacionabilidade e a discriminabilidade entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, e a linguagem envolvida no intercâmbio de significados (MOREIRA, 2011, p. 49).

Como em outros momentos já se discutiu conhecimento prévio, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, acredita-se não ser necessário retomar tais conceitos. Moreira (2010) compartilha da teoria da aprendizagem significativa e defendem que a organização sequencial consiste em sequenciar os tópicos, ou unidades de estudo coerentes com as relações de dependência naturalmente existentes entre ele na matéria de ensino. Nesse sentido,

> [...] Ausubel argumenta também que, insistindo na consolidação ou mestria (domínio) do que está sendo estudado, antes que

> novos materiais sejam introduzidos, assegura-se contínua prontidão na matéria de ensino e sucesso na aprendizagem sequencialmente organizada (MOREIRA, 2010, p. 204).

A consolidação, na visão de Ausubel, consiste na existência de uma estrutura cognitiva estável e clara necessária a ancoragem e a discriminação das novas tarefas de aprendizagem. Por fim, os organizadores prévios, são materiais introdutórios, entendidos como facilitadores da aprendizagem significativa.

Como pontuado anteriormente, em oposição a aprendizagem significativa, Ausubel (2003) refere a aprendizagem memorística ou mecânica, portanto,

> [...] As tarefas de aprendizagem por memorização, como é óbvio, não se levam a cabo num vácuo cognitivo. Podem relacionar-se com a estrutura cognitiva, mas apenas de forma arbitrária e literal que não resulta na aquisição de novos significados (p. 4).

Neste contexto, os materiais de aprendizagem aprendidos automaticamente não interagem com a estrutura cognitiva de forma substantiva. Ou seja, são incorporados a estrutura cognitiva somente na forma de associações arbitrárias, o que não garante flexibilidade no seu uso nem longevidade.

Portanto, quando a tarefa de aprendizagem consiste em associações puramente arbitrárias, a considerar as por memorização, ou quando não existem subsunçores relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz, por mais significativo que seja o seu mecanismo, nem a aprendizagem nem o resultado da aprendizagem podem ser significativos.

2.4 Os Mapas Conceituais como instrumentos avaliativos

Os mapas conceituais foram originalmente desenvolvidos nos Estados Unidos, pelo professor Joseph Novak e seus colaboradores, na Universidade de Cornell. Utilizados como instrumento heurístico para a análise de transcrições de gravações, em áudio, de entrevistas clínicas, os mapas conceituais foram

progressivamente, utilizados como recurso de ensino e de aprendizagem, podendo se constituir como estratégia facilitadora de aprendizagem significativa.

De acordo com Moreira, Mapas Conceituais [...] “são representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas” (MOREIRA, 2009, p. 07). Assim sendo, os MC permitem aos alunos monitorar os seus processos de aprendizagem, propiciam a interação, diferenciação, reconciliação de significados da rede de conceitos de uma determinada área do conhecimento.

Nesse sentido, compreendemos que os MC construídos pelos alunos se constituem como uma ferramenta potencialmente facilitadora da aprendizagem significativa. Para Novak e Gowin (1996),

> [...] E indubitável que, no processo de elaboração dos mapas, podemos desenvolver novas relações conceptuais, especialmente se procurarmos activamente construir relações preposicionais entre conceitos que até então não considerávamos relacionados: Os estudantes e os professores fazem notar frequentemente, durante a elaboração de mapas conceptuais, que reconhecem novas relações e portanto novos significados (ou pelo menos significados que eles não possuíam conscientemente antes de elaborarem o mapa). Neste sentido, a elaboração de mapas de conceitos pode ser uma actividade criativa e pode ajudar a fomentar a criatividade (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 33).

O Mapa Conceitual é uma ferramenta que representa a organização dos conceitos de determinada área do conhecimento, sendo:

> [...] uma forma de ajudar os estudantes e os educadores a ver os significados dos materiais de aprendizagem, (...) servem para exteriorizar os conceitos e melhorar o pensamento. (...) Ajuda os estudantes a refletir sobre a estrutura do conhecimento e sobre o processo de produção do conhecimento, isto é, sobre o metaconhecimento. (...) Tem por objetivo representar relações significativas entre conceitos na forma de proposições (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 17-31).

De acordo com Moreira, “de um modo geral, mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos” (MOREIRA, 2010, p. 11). Assim, entende-se que, o Mapa Conceitual é uma representação visual da organização conceitual do conhecimento na estrutura cognitiva do aprendiz.

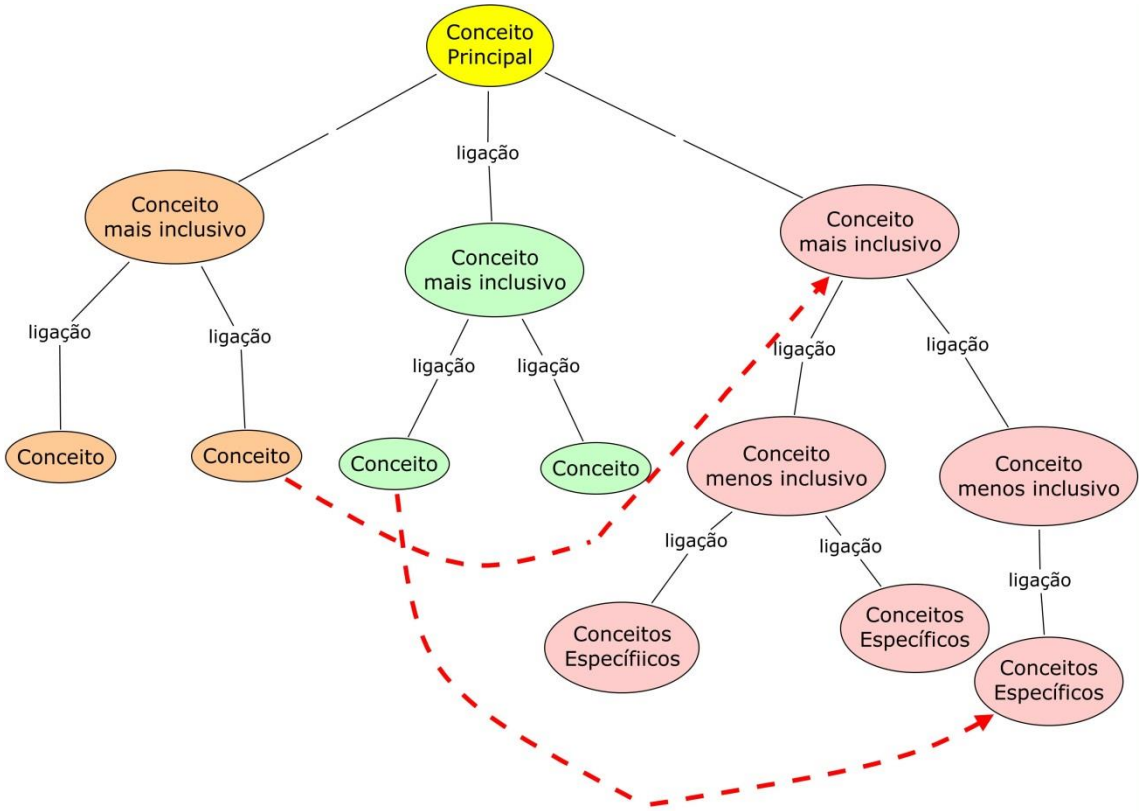
Corroborando com esse entendimento, Tavares afirma que,

> [...] O mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. Ele é considerado como um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva de seu autor, que assim pode visualizar e analisar a sua profundidade e a extensão (TAVARES, 2007b, p. 72).

Nos mapas conceituais a relação conceitual segue um modelo hierárquico, no qual os conceitos mais inclusivos estão no topo e os menos abrangentes, estão na base. No entanto, a elaboração dos mapas conceituais pode ser uma atividade criativa, assim, mesmo podendo ser construído seguindo uma hierarquia conceitual, não obrigatoriamente devem configurar esse tipo hierárquico. Entretanto, os mapas devem evidenciar com clareza quais os conceitos mais importantes ou inclusivos e quais os conceitos secundários. E por considerar a hierarquização entre os conceitos é que os mapas conceituais estão fortemente estruturados na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Os conceitos, nos mapas, estão conectados por palavras de ligação, que possibilitam a leitura dos Mapas Conceituais por qualquer pessoa que tenha contato com eles.

Para uma melhor compreensão das ideias expostas, apresentamos um modelo da estrutura geral de um Mapa Conceitual (Figura 1). Em destaque, na parte superior do mapa, encontra-se o conceito central, ao qual estarão ligados outros conceitos, considerados mais inclusivos, em relação aos que o seguem na escala hierárquica, que são menos inclusivos. Entre eles encontram-se os elementos de ligação, que auxiliam a leitura e compreensão do mapa. Nele, as linhas cheias compreendem proposições com diferenciação progressiva e as linhas pontilhadas proposições com reconciliações integrativas.

Figura 1. Esquema geral de organização dos conceitos em um Mapa Conceitual (Produção da autora)



Considerando que os MC são instrumentos favoráveis a externalização da compreensão da ligação entre conceitos, sendo estes enriquecidos, modificados e inclusivos na relação estabelecida entre eles, buscamos identificar, em nossa pesquisa, os níveis de conhecimento aparentemente desenvolvidos pelos estudantes durante a execução em suas diferentes fases.

Tendo em vista que a aprendizagem significativa implica, necessariamente, atribuição de significados idiossincráticos, os mapas conceituais, refletem os significados idiossincráticos sobre um determinado conteúdo, de modo a evidenciar se o aluno está aprendendo significativamente o conteúdo estudado. Ou seja, os mapas de conceitos podem fornecer informações sobre como os significados estão sendo compartilhados.

A construção idiossincrática compreende a construção de conhecimento de uma maneira específica e individual. Para melhor entender, menciona-se, a

construção do conceito sobre um objeto de uso frequente no cotidiano, a exemplo do computador, considerando suas características e a funcionalidade, pode-se dizer que são comuns a todos. Entretanto, existe algo peculiar no modo de olhar de cada aprendiz que reflete na construção do conceito de forma idiossincrática.

Desse modo, sendo entendido como um instrumento usado para estruturar o conhecimento que está sendo construído pelo aprendiz, bem como ajudar na análise dos seus conhecimentos prévios, tornando claras as mudanças ocorridas em sua estrutura cognitiva, o Mapa Conceitual facilita a meta-aprendizagem, na medida em que os mesmos são levados a refletir sobre seus próprios processos cognitivos (AUSUBEL, 2003).

Nesse direcionamento, a utilização do Mapa Conceitual durante o processo de aprendizagem facilita a compreensão do aprendiz com relação as suas dificuldades de entendimento de um determinado conteúdo. Ao desenvolver a habilidade de construir mapas conceituais, o aluno tem a oportunidade de refletir sobre os seus pensamentos e aprender, da mesma forma que ao aprender, enriquece e aperfeiçoa os mapas construídos.

Dessa forma, a construção de mapas torna-se relevante no processo educativo, na medida em que professores e alunos reconhecem e valorizam a

mudança no significado da experiência de vida de cada um. Nessa perspectiva, Novak (1996), assinala que, “os mapas conceituais podem ser utilizados para ajudar os estudantes a identificarem os conceitos chave e suas relações, o que por sua vez os ajudará a interpretar os acontecimentos e objetos que observam” (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 64).

Entende-se, dessa maneira, que a compreensão e interpretação de conceitos relevantes de experiências humanas vivenciadas em determinadas áreas de conhecimento, por meio da construção de Mapa Conceitual, pode contribuir para melhorar a aprendizagem. Assim, pode-se mencionar que para se alcançar a sofisticação cognitiva numa atividade que requer a habilidade motora, é tão necessária a habilidade de processos cognitivos como a afetiva.

A elaboração de um Mapa Conceitual requer um pensamento ativo, na medida em que inclui de forma hierárquica a relação entre os conceitos. Sendo necessário refletir sobre quais são os conceitos mais inclusivos, os menos abrangentes e os de menor inclusividade. Essa relação entre os conceitos pode

indicar os conceitos mais inclusivos, os quais servirão de ancoradouro para os novos conhecimentos.

Considerando a relação hierárquica, representada nos mapas conceituais, entre os conceitos, e a sua estreita ligação com a Teoria da Aprendizagem Significativa, dois princípios ausubelianos são relevantes para facilitar a construção e aquisição de significados – a diferenciação e reconciliação entre os conceitos.

Nessa discussão, Novak e Gowin declaram que

> [...] os conceitos da estrutura cognitiva estão sujeitos a uma diferenciação progressiva, acompanhada do reconhecimento de uma maior abrangência e especificidade nas regularidades dos objetos ou acontecimentos, e de cada vez mais ligações preposicionais com outros conceitos. (...) A reconciliação integradora ocorre quando dois ou mais conceitos são relacionados em termos de novos significados preposicionais e/ou quando se resolvem conflitos de significados entre conceitos (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 113).

Na proposta de Novak e Gowin (1996), na construção dos Mapas Conceituais os conceitos serão organizados tanto através da diferenciação progressiva quanto da reconciliação integrativa. Assim, o processo contribui para a construção do conhecimento, de forma mais eficiente.

Percebe-se, a partir das ideias de Novak (et ali, 1996), Tavares (2007b) e Moreira (2010), que os Mapas Conceituais facilitam a aprendizagem significativa e a conceitualização, tendo como foco a aprendizagem de conceitos, os quais estão na base da construção e compreensão do conhecimento.

Podemos aliar, aos Mapas Conceituais, outras estratégias de ensino que possam potencializar a aprendizagem dos estudantes. Em nosso caso, consideramos a perspectiva de trabalho com os objetos de aprendizagem, dos quais tratamos em seguida.

2.5 Objeto de aprendizagem: uma tendência pedagógica diferenciada

O processo de ensino focado em recursos pedagógicos que induzem à memorização, por não instigarem a capacidade crítica e reflexiva do aprendiz e, portanto, incentivarem a aprendizagem reprodutivista do conteúdo escolar, tem

sido passível de questionamentos e revelado através do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

O SAEB tem por objetivo, conhecer a situação do Sistema Educacional Brasileiro e, subsidiar a formulação, reformulação e monitoramento das políticas públicas a fim de contribuir para a melhoria da qualidade da educação. Nessa direção, os resultados das avaliações nacionais, ainda que consideremos as limitações de um processo dessa dimensão, apontam a necessidade de se adotar nas escolas, alternativas pedagógicas que despertem capacidades e competências favoráveis a aprendizagem significativa e, consequentemente, promovam a melhoria da Educação Básica.

Nesse direcionamento, os objetos de aprendizagem são apontados como estratégia eficaz para auxiliar os estudantes na construção de conceitos, portanto, de suas aprendizagens. Os objetos de aprendizagem (OA) são "qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino" (Wiley, 2000, p. 3). Segundo Tavares (2007), objeto de aprendizagem "é um artefato cognitivo que se encaixa em uma necessidade educacional claramente identificável e tem o potencial de poder ser reutilizado em diferentes contextos".

De acordo com essas coordenadas, acredita-se que os objetos de aprendizagem se inserem nas tendências de ensino mais recentes e abrangentes sobre o processo de ensino e aprendizagem, enquanto estratégia e recurso que oferecem condições para a construção do conhecimento, na medida em que propiciam a ação, a reflexão e a crítica.

Assim, entende-se que os OA podem ser utilizados pelo professor como organizadores prévios, para identificar os conceitos relevantes que podem servir de ancoradouros para a nova aprendizagem. Os organizadores prévios são, segundo Ausubel (1980), materiais introdutórios utilizados pelo professor para manipular a estrutura cognitiva do educando a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Nesta abordagem, a estratégia de ensino e aprendizagem que utiliza o OA enquanto um recurso pedagógico possibilita ao aprendiz um papel ativo no processo de construção de sua aprendizagem, superando a fragmentação do currículo escolar limitado a reprodução dos livros didáticos. Os OA se configuram como recursos digitais que apresentam informações interativas em diversos formatos com imagens, sons, gráficos, dentre outros. Além de oferecer

ferramentas que possibilitam a visualização e simulação do fenômeno apresentado facilitando a compreensão de conceitos de conteúdos escolares, subsidiando o processo de ensino e aprendizagem.

Ao tomar o OA como recurso relevante e defini-lo como significativo, o professor deve estruturá-lo com base, supostamente, nos conhecimentos prévios do aluno, de modo que esse material possibilite o contato deste com o corpo de informações contidas em tal, englobando toda a temática abordada, ao tempo em que seja motivador e desperte o interesse para a sua reutilização. Segundo Bardy (et alli, 2007, p. 105), o usuário "pode inclusive realizar uma ou mais atividades quantas vezes quiser ou forem necessárias".

Entende-se que o OA é um forte aliado ao professor, na medida em que pode envolver os usuários e possibilitar seu contanto com o tema abordado, oferecendo aspectos motivacionais, mantendo-os interessados na realização das atividades.

Vale salientar que quanto mais frequente torna-se o uso do OA pelo aprendiz, mais o material de aprendizagem fica inclusivo. Dessa forma, entende-se que a inserção de Objetos de Aprendizagem no desenvolvimento de conteúdos do currículo escolar poderá trazer avanços significativos para a melhoria da educação. Ao discorrer sobre a importância do uso dos objetos de aprendizagem para a educação, Tavares (*et al*, 2006) colocam que

> [...] o Ministério da Educação [MEC, 2006] orienta que os objetos de aprendizagem devem objetivar: o aprimoramento da educação presencial e/ou à distância, para incentivar a pesquisa e a construção de novos conhecimentos para melhoria da qualidade, eqüidade e eficiência dos sistemas públicos de ensino pela incorporação didática das novas tecnologias de informação e comunicação (pp. 4-10).

Dentro deste contexto, considera-se que os Objetos de Aprendizagem auxiliam a promoção da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, na medida em que a utilização dos OA vislumbra um processo de aprendizagem qualitativa a partir da assimilação dos conceitos nele envolvidos.

Em nossa pesquisa fizemos uso do OA "Energia – uma propriedade dos sistemas", elaborado pelo Núcleo de Construção de Objetos de Aprendizagem (NOA/UFPB), como recurso pedagógico flexível e facilitador da aprendizagem

significativa. O OA está disponível no seguinte endereço: http://www.fisica.ufpb.br/~romero/objetosaprendizagem/Rived/04ConservacaodaEnergia). A escolha deste OA pretende fomentar no aluno a produção de conceitos sobre o assunto considerado.

O referido objeto de aprendizagem se constitui como um material educacional potencialmente significativo, com a intenção de facilitar a aprendizagem significativa de seus usuários. Sua funcionalidade atinge uma espécie de andaime cognitivo, facilitando a construção de conhecimentos de maneira mais efetiva pelos aprendizes.

Na tela de abertura, o autor do OA apresenta seus objetivos, destacando inicialmente que

> [...] A intenção desse objeto de aprendizagem é introduzir o estudante no mundo dessa entidade conceitual chamada energia. Apresentamos também os conceitos de conservação, dissipação e degradação de energia. Ele tenta aguçar a curiosidade do aluno e instigar a sua intuição, de modo a facilitar a construção pessoal de significados sobre o tema. (TAVARES, s/d; s/p)

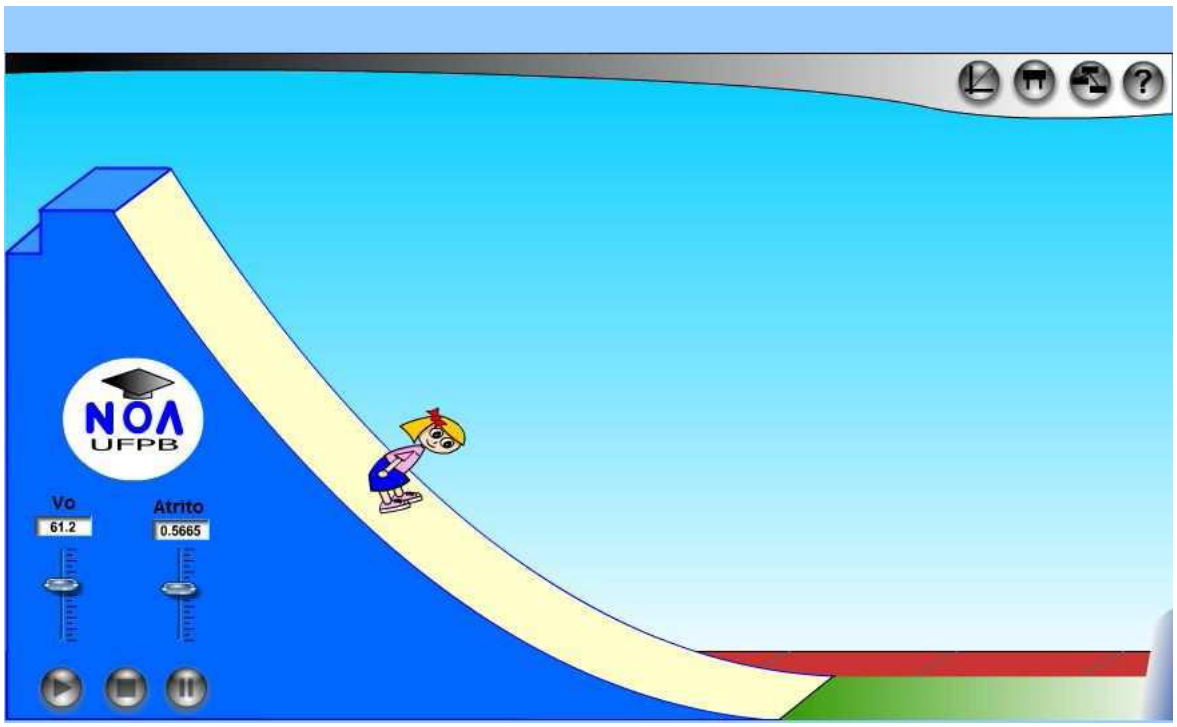
A página contém, ainda, um Mapa Conceitual referente ao OA (Anexo B) e um Guia para o Professor. O Guia é composto de uma *Introdução (I)*, onde o OA é apresentado; dos *Objetivos (II)* do AO; dos *Pré-requisitos (III)* demandados para o trabalho; do *Tempo previsto (IV)* para execução da atividade; de orientações de uso do OA *Na sala de Informática (V)* e *Na sala de aula (VI)*; dos procedimentos recomendados *Durante a atividade (VII);* da Avaliação (VIII); sugestões de *Atividades Complementares (IX)* e indicação de textos referentes à *Fundamentação teórica (X).*

O OA apresenta explicações intituladas “Conceituando energia”, subdivididas em três tópicos: “Energia – uma breve discussão”; “Mapa Conceitual sobre Energia”, ao qual já nos referimos; e “Energia elétrica”. Após essas explicações e o uso do OA, são sugeridos desafios, compreendidos por questões sobre o conceito explorado (Energia).

Os textos não contêm uma linguagem muito adequada para estudantes do 5º Ano do Ensino Fundamental, e por esse motivo não foram explorados, mas o OA possui interface amigável para estudantes desse nível de escolaridade. A

interação consiste em modificar a velocidade (VO) de decida ou o atrito (Atrito) da criança com o tobogã, deslocando-se verticalmente as duas alavancas disponibilizadas na base lateral esquerda do tobogã. A tela de execução do OA pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 – OA – Energia – uma propriedade dos sistemas Construído pelo NOA (UFPB)
Fonte: http://www.fisica.ufpb.br/~ROMERO/objetosaprendizagem/Rived/04ConservacaodaEnergia/index.html



Pressionando o botão do meio, dos três que podem ser visualizados à esquerda, na imagem, a criança aparece no topo do tobogã, iniciando o movimento de descida quando o botão da esquerda é acionado. O terceiro botão (da direita), pausa o movimento, que pode ser retomado com o botão mais à esquerda. Fazendo combinações simples entre velocidade e atrito, os estudantes podem levantar hipóteses sobre as relações entre esses dois elementos, testando-as com o OA.

No próximo Capítulo apresentamos e discutimos nossa intervenção com um grupo de estudantes, na qual exploramos o Objeto de Aprendizagem

aqui apresentado e, em seguida, propusemos a elaboração de um Mapa Conceitual relativo aos conceito abordados no OA.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste Capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos adotados em nossa pesquisa, onde apontamos a proposta escolhida para o direcionamento do presente estudo. Também apresentamos os participantes da pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e as estratégias utilizadas na análise. Para tanto, buscamos suporte teórico em Appolinário (2012) e Gatti (2007), entre outros que nos remetem a encaminhamentos acerca dos conceitos básicos da metodologia científica.

3.1 A natureza de nossa pesquisa

Compreendendo o processo dinâmico de conhecimento em que estamos inseridos, na busca constante para responder nossas inquietações, Minayo (2013) coloca que

> [...] Entendemos por pesquisa a atividade básica da ciência na sua indagação e construção da realidade. É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino e a atualiza frente à realidade do mundo. Portanto, embora seja uma prática teórica, a pesquisa vincula pensamento e ação (p. 16).

Esta reflexão evidencia o entendimento de que a pesquisa surge da necessidade de investigar um problema vivenciado no contexto o qual o/a pesquisador/a está inserido/a, relacionado a interesses socialmente condicionados.

Corroborando com tal compreensão, Gatti (2007, p.9) aponta que a “pesquisa é o ato pelo qual procuramos obter conhecimentos sobre alguma coisa”. Esse entendimento é reforçado por Günther (2006, p.202), ao colocar que: “Segundo, sem dúvida, pode-se conceber as múltiplas atividades que compõem o processo de pesquisa como um ato social de construção de conhecimento”.

Assim, esses aportes teóricos justificam a compreensão das relações complexas no processo social de construção do conhecimento. Portanto, esta pesquisa intencionou de modo primordial investigar os efeitos da implementação de modelos alternativos de avaliação em ciências, na perspectiva formativa, tendo por base nos princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana, e ensejar ao estudante o desenvolvimento de uma capacidade de raciocínio, por meio da ação reflexiva suscitada por situações de aprendizagem através das quais tem consciência do próprio conhecimento.

A proposta de aprendizagem referida compreende um modelo metodológico embasado em uma teoria que apoia uma prática educativa coerente com o processo de avaliação. Para tanto, adotamos nesta pesquisa, como instrumento para a aprendizagem significativa e, portanto, avaliativo, a construção de mapas conceituais pelos estudantes.

Defendemos, em nosso trabalho, que a ação reflexiva capacita os alunos a aprenderem a aprender e a engajarem-se ativamente no processo de construção de significados, portanto, de esquemas mentais. Acreditamos que, a partir dos esquemas mentais, o aluno expõe as ideias existentes em sua estrutura cognitiva, as quais devem ser utilizadas por ele na elaboração de estratégias para a aprendizagem e, pelos/as educadores/as, para o ensino.

Nessa direção, Moreira (2010, p. 58), pontua que

> [...] um esquema é um universal que é eficiente para toda uma gama de situações e pode gerar diferentes sequências de ação, de coleta de informações e de controle, dependendo das características de cada situação em particular.

Em se tratando da aplicação de mapas conceituais, como prática avaliativa, os esquemas permitirão a compreensão dos conceitos presentes na estrutura de conhecimento do estudante, contribuindo para a construção de significados, ao tempo em que estes serão organizados em níveis crescentes de complexidade, evidenciando o entendimento do conteúdo, sem que ocorra um julgamento de valor.

Entendendo a relevância de aprofundamento dos significados para a interpretação da produção humana, e a natureza de nossos Objetivos, a

natureza desta pesquisa compreende uma abordagem qualitativa. Para Appolinário (2012, p. 61), a pesquisa qualitativa “prevê a coleta dos dados a partir de interações sociais do pesquisador com o fenômeno pesquisado”.

Segundo Minayo (2013),

> [...] A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes (p. 21).

Assim sendo, por meio da pesquisa qualitativa o pesquisador busca compreender a realidade humana vivida socialmente, fundamentada pela subjetividade. Dessa forma, buscamos implementar a prática avaliativa – realidade vivida na área educacional – por meio da construção de MC, na perspectiva do auto conhecimento, considerando os princípios da TAVS.

Buscando conhecer as aprendizagens no contexto investigado, esta pesquisa, de natureza qualitativa, tem delineamento exploratório. Minayo (2013) denomina este momento da investigação de fase exploratória.

> A fase exploratória consiste na produção do projeto de pesquisa e de todos os procedimentos necessários para preparar a entrada em campo. É o tempo dedicado – e que merece empenho e investimento – a definir e delimitar o objeto, a desenvolvê-lo teórica e metodologicamente, a colocar hipóteses ou alguns pressupostos para seu encaminhamento, a escolher e a descrever os instrumentos de operacionalização do trabalho, a pensar o cronograma de ação e a fazer os procedimentos exploratórios para escolha do espaço e da amostra qualitativa (MINAYO, 2013, p. 26).

Assim, ao considerar o caráter exploratório com o qual se constitui esta pesquisa, abordamos um tema que, apesar da crescente discussão que o envolve – implementação das práticas avaliativas numa concepção formativa – tendo em vista a necessidade de ressignificação dos modelos de avaliação contemplados na escola, se configura como elemento propulsor da garantia de uma escola de qualidade para todos.

Nessa perspectiva, adotamos um modelo metodológico com ênfase na proposta de aprendizagem significativa ausubeliana, a qual implica na atribuição de significados idiossincráticos e após, realizou-se uma avaliação – construção de MC - para obter uma visualização dos conceitos atribuídos pelos estudantes a um determinado conhecimento.

Corroborando com esse entendimento acerca do caráter exploratório da pesquisa, Deslandes (2013) declara que

> [...] A seção metodológica contempla à descrição da fase de exploração de campo (escolha do espaço da pesquisa, critérios e estratégias para escolha do grupo/sujeitos de pesquisa, a definição de métodos, técnicas e instrumentos para a construção de dados e os mecanismos para entrada em campo), as etapas do trabalho de campo e os procedimentos para análise (p. 47).

Esta aproximação do pesquisador com a realidade investigada lhe permite refletir sobre a situação vivenciada, bem como perceber determinadas características do conhecimento em questão que não podem ou não devem ser quantificadas.

3.2 Os participantes do estudo e os instrumentos utilizados

Participaram da investigação 21 alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental I, sendo os instrumentos aplicados na escola, pela pesquisadora. Durante a pesquisa, a professora da turma acompanhou todo o processo, posicionando-se como aprendente da prática avaliativa desenvolvida em sala de aula, uma vez que não tinha conhecimento anterior acerca dessa perspectiva de trabalho.

A referida professora esteve presente em todas as etapas da pesquisa, destacando que tinha interesse em conhecer o modelo avaliativo utilizado, uma vez que buscava em sua prática contribuir para a melhoria do ato educativo.

Como suporte para análise de dados, lançamos mão dos discursos produzidos durante as entrevistas com os alunos e as interpretações dos conceitos organizados e visualizados nos Mapas Conceituais construídos por eles nas diferentes fases do processo.

Para a delimitação do universo de estudantes envolvidos na investigação, apontamos três parâmetros norteadores:

1) serem alunos com algum grau de maturidade cognitiva, como possibilidade de apresentarem os conceitos subsunçores necessários, na estrutura cognitiva;

2) estarem em fase de transição, do Ensino Fundamental I para o Ensino Fundamental II, compreendeu-se ser relevante contribuir com o 5º ano, pressupondo que a metodologia planejada sob os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, auxiliaria na construção da aprendizagem desses alunos;

3) o fato do conteúdo Energia Mecânica ser tratado de forma muito superficial nos livros didáticos, em especial no livro do 5º Ano, mesmo sendo um assunto do cotidiano dos alunos.

Para nortear a execução da pesquisa, utilizamos os pontos mencionados pelo livro didático de Ciências Naturais, adotado pela Escola campo, para os alunos de 5º ano, havendo uma articulação e um cuidado especial com as experiências de vida deles. Para a execução da pesquisa, planejamos um roteiro que pode ser observado no Apêndice B.

A apresentação do conteúdo foi estruturada sob os pontos relacionados a Energia Mecânica – com ênfase na transformação de energia, conservação e dissipação de energia e atrito. A estruturação do conteúdo pode ser observada no Apêndice C.

Partindo do princípio de que “os dados coletados têm uma direção,” (GATTI, 2007, p. 71), a coleta destes, a partir dos instrumentos priorizados na pesquisa, foi utilizada para a compreensão da adequação da metodologia contemplada na escola, como possibilidade para a aprendizagem significativa.

Nesse direcionamento, instrumento da pesquisa “é um procedimento, método ou dispositivo que tenha por finalidade extrair informações de uma determinada realidade, fenômeno ou sujeito de pesquisa” (APPOLINÁRIO, 2012, p. 137). Optamos pela construção de Mapas Conceituais, entendidos nesta pesquisa como ferramenta avaliativa que oferece condições para a construção progressiva de estratégias diversas de aprendizagem.

O outro instrumento utilizado, foram entrevistas realizadas com os estudantes, com o objetivo de ampliarmos a identificação de elementos que

colaborassem no levantamento de suas concepções acerca da temática foco de nossa pesquisa.

As entrevistas foram semiestruturadas, sendo assim definidas as que possuem “um roteiro previamente estabelecido, mas também há um espaço para a elucidação de elementos que surjam de forma imprevista ou informações espontâneas dadas pelo entrevistado” (APPOLINÁRIO, 2012, p. 138). (Apêndice E)

Segundo Moroz e Gianfaldoni, a entrevista “exige a presença do pesquisador a fim de obter dos sujeitos as informações importantes para responder ao problema” (2002, p. 66). Nesse sentido, pode-se assegurar que tanto a construção de MC quanto a entrevista foram utilizadas para a obtenção de informações importantes, tornando claramente explícito o conteúdo abordado.

Dessa forma, as entrevistas realizadas com quatro alunos, representantes dos quatro grupos formados, sendo um de cada grupo, organizados para a construção dos MC. Com as entrevistas os participantes nos forneceram informações complementares acerca de sua concepção sobre as atividades vivenciadas por eles.

Na delimitação dos instrumentos de pesquisa que utilizamos, levamos em consideração o fato de que a melhoria da qualidade educacional tem se tornado uma questão cada vez mais em evidência, numa perspectiva ampla e expressiva. Essa qualidade constitui-se no eixo II do documento elaborado pelo Ministério da Educação (MEC), disseminado por meio da Conferência Nacional de Educação (CONAE) e contida no Plano Nacional de Educação (PNE).

Em referência ao eixo II contido na proposta do MEC – Qualidade da Educação, Gestão Democrática e Avaliação -, temos que esta está condicionada a

> [...] processos de avaliação capazes de assegurar a construção da qualidade social inerente ao processo educativo, de modo a favorecer o desenvolvimento e a apreensão de saberes científicos, artísticos, tecnológicos, sociais e históricos, compreendendo as necessidades do mundo do trabalho, os elementos materiais e a subjetividade humana (BRASIL, 1998 p. 25).

Dentro destes parâmetros – que refletem a realidade educacional do país – a forma como os conteúdos são apresentados pode constituir um entrave

para o alcance dessa qualidade. Tal situação tem se constituído em função do caráter restrito atribuído a aprendizagem com ênfase no processo memorístico.

Com efeito, uma das propostas que constituem o PNE compreende a discussão de práticas curriculares, por meio de ações concretas, através das quais os processos educativos e os resultados dos estudantes implicam na aprendizagem significativa. Portanto, é nesse sentido que essa pesquisa compreende a relevância de priorizar práticas que propiciem atividades desafiadoras, em que os alunos sejam ativos no processo de construção de significados, isto é, de aprendizagem que os envolvem.

É nesta perspectiva, de propiciar aos alunos um aprendizado significado a partir de atividades e metodologias que estimulem a reflexão, que optamos por trabalhar com a construção de Mapas Conceituais como ferramenta para efetivação de uma avaliação formativa que favoreça a aprendizagem significativa.

3.3 O Campo da pesquisa: caracterização

A coleta de dados aconteceu em uma Escola vinculada à Rede Municipal de Ensino de uma cidade do interior do Estado da Paraíba. A referida escola funciona nos turnos da manhã e tarde, para alunos da Educação Infantil e do Ensino Fundamental I. Foi planejado um roteiro, o qual foi apresentado pela pesquisadora, para o momento de execução da pesquisa, no desenvolvimento da atividade no laboratório de informática, onde os alunos manusearam um Objeto de Aprendizagem (OA).

A Escola conta com a seguinte estrutura física: quatro salas de aula, uma diretoria, uma sala de professores, uma cantina, um almoxarifado, três banheiros (um masculino e outro feminino e um de professores), uma cantina, uma sala de informática e um salão que é usado como espaço de recreação.

Buscamos, na etapa de coleta de dados, analisar, considerando os princípios da TAVS, a implementação de modelos alternativos em ciências, na perspectiva do auto conhecimento.

Ao se referir ao lócus de pesquisa, Minayo (2013) afirma que

> [...] O *trabalho de campo* permite a aproximação do pesquisador da realidade sobre a qual formulou uma pergunta, mas também estabelecer uma interação com os “atores” que conformam a realidade e, assim, constrói um conhecimento empírico importantíssimo para quem faz pesquisa social (p. 61).

Nesse sentido, o campo de pesquisa constitui um recorte da realidade – vivência de uma prática avaliativa na escola – que é correspondente ao objeto de investigação – implementação de modelos alternativos de avaliação numa abordagem formativa. Assim, a realização da pesquisa consiste, especificamente, no momento prático, referenciado e confrontado pela teoria.

3.4 Descrição e análise da prática

No ambiente escolar, se estabelecem as relações sociais e culturais, no entanto, a sua produção e diferentes interpretações. Entendendo que o ensino de ciências produz essas relações, compreende-se a relevância dessa disciplina no processo educativo formal, portanto, no processo de produção de aprendizagem. Dessa maneira, ensinar e aprender Ciências na escola implica em propiciar aos estudantes o desenvolvimento da capacidade da metacognição, de construir e avaliar criticamente o próprio conhecimento.

A necessidade e igualmente, a relevância de inovação das práticas de ensino, aprendizagem e avaliativa estabeleceram o objetivo primordial dessa pesquisa, investigar a implementação de modelos alternativos de avaliação em ciências, com base nos princípios da TAVS. A inquietação decorreu da vinculação da avaliação escolar ao exercício em perspectiva classificatória, estimulando a aprendizagem a curto prazo.

Com atenção a essas questões, a pesquisa foi realizada em uma Escola pública, no Estado da Paraíba. Após um primeiro contato com a gestão escolar e a professora da turma, retornamos à Escola para agendar a data de iniciação da investigação, momento em que nos deparamos com o primeiro obstáculo. A escola havia sido comunicada pela Secretaria Municipal de Educação, que as disciplinas ministradas naquela turma, até a realização da Prova Brasil, seriam apenas Português e Matemática.

Diante dessa limitação, dirigimo-nos à Secretaria Municipal e, após conversa com o Secretário de Educação do município, foi concedido por ele um termo de autorização para a pesquisa. Esse fato é uma constatação da interferência de fatores externos na organização da prática escolar, estabelecendo-se, nas escolas, processos de “treinamento” dos estudantes para a avaliação mencionada (questões no mesmo estilo; atividade de preenchimento de gabarito; aplicação de avaliações anteriores; dentre outras atividades de mesma natureza).

Na semana seguinte retornamos ao campo de pesquisa, apresentando-nos aos estudantes e explicando do que tratava a pesquisa, da importância desta para a Escola e para a implementação de práticas desenvolvidas no espaço escolar. Na oportunidade perguntamos sobre a possibilidade de contarmos com a contribuição dos estudantes, que prontamente se dispuseram a participar.

O conteúdo explorado na pesquisa foi Energia Mecânica. Esse conteúdo é abordado na unidade 8 (oito), que trata dos tipos de energia, do livro didático utilizado pelos estudantes (“Porta Aberta”) na disciplina de Ciências. Vale ressaltar que o conteúdo aqui abordado é tratado de forma superficial no livro utilizado adotado na escola, sendo necessárias pesquisas em Internet e em outros livros que o abordam de maneira mais aprofundada.

Essa superficialidade se deve por este conteúdo ser trabalhado na disciplina específica de Física, do Ensino Médio da Educação Básica, e mesmo sendo seus conceitos apresentados em Ciências, é possível que os professores que lecionam nos Anos iniciais do Ensino Fundamental não estejam preparados para discuti-lo. Uma das causas, como a professora titular da turma mencionou, é a não aprendizagem desse conteúdo enquanto aluna, outra, é a própria formação enquanto docente e, ainda outra, a desarticulação entre as disciplinas de Ciências e Física.

A inclusão e discussão do conteúdo Energia Mecânica na turma do 5º Ano do Ensino Fundamental I, considerando outros conceitos que o envolvem, foram permitidos pela equipe de coordenação da Secretaria Municipal de Educação juntamente com a professora, após decisão que não traria nenhum dano a aprendizagem dos estudantes.

3.4.1 Introdução do conteúdo “Energia”

Em 24 de outubro de 2013, ministramos uma aula sobre o conteúdo, apresentando elementos iniciais a ele relacionados. A aula sobre o conteúdo Energia Mecânica teve duração de 4 h/aulas. Na aula foram utilizados quadro e pincel e *slides* projetados em *data show*.

Em virtude da limitação deste conteúdo nos livros didáticos e no currículo escolar desse nível de escolaridade, bem como a idade dos estudantes com os quais trabalhamos, foram usadas para o planejamento da aula, muitas imagens, representativas de atividades do cotidiano relacionadas ao conteúdo e, a partir delas, buscamos estimular a reflexão, introduzindo, assim, os conceitos científicos.

Os estudantes foram muito participativos no decorrer da aula - perguntaram, responderam indagações e contribuíram trazendo outros exemplos referentes ao conteúdo estudado, como questionou um aluno: “Quando estou pedalando em direção contrária ao vento e, cada vez mais vou precisando colocar mais força, o vento é um atrito?” (ALUNO A). Analisando o que coloca o aluno A, percebe-se que, apesar do conteúdo Energia Mecânica ser trabalhado, especificamente, no último ano do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, seus conceitos, ainda que de maneira informal, estão muito presentes no contexto das crianças.

Com relação aos conhecimentos prévios de que os estudantes têm acesso antes de frequentar a escola, Bizzo (2000) declara que,

> [...] Não se trata, portanto, de hostiliza-lo na escola. O que essa instituição deve fazer é proporcionar acesso a outras formas de conhecimento que, muitas vezes, constituem explicações alternativas – quando não frontalmente opostas – às crenças da coletividade (BIZZO, 2000, p.21).

O entendimento evidencia que é função da escola estabelecer a diferença entre o conhecimento cientifico, compartilhado por uma comunidade específica de usuários, e o conhecimento prévio dos estudantes, compartilhados a partir do conhecimento de um povo, sem negar suas crenças e a cultura onde estão inseridos. Assim sendo, buscamos considerar as concepções prévias dos estudantes nas etapas seguintes da pesquisa.

3.4.2 Introdução do processo de produção de Mapas Conceituais

A etapa seguinte foi a oficina de “Introdução aos Mapas Conceituais”, realizada em 31 de outubro de 2013, com duração de 4 h/aulas. Para a oficina também foram usados quadro e pincel e *slides* projetados em *data show*. Os estudantes interagiram muito bem com o conteúdo, a pesquisadora e os próprios colegas, fazendo perguntas e discutindo sobre os elementos apresentados.

A organização do material necessário para as aulas e a oficina de Mapas Conceituais, bem como a coordenação da construção dos mapas pela turma foram realizadas pela pesquisadora. Os processos necessários à elaboração dos MC, que foram apresentados aos estudantes, podem ser resumidos nas seguintes etapas:

1. Listar nomes de objetos e designações de acontecimentos;
2. Descrever a ideia que se faz de objetos – introduzir “conceitos”;
3. Descrever a ideia que se faz de acontecimentos – diferença entre os conceitos que cada um possui;
4. Listar nomes de proposições – introduzir palavras de ligação;
5. Diferenciar palavras que traduzem regularidades dos acontecimentos ou objetos, das que designam acontecimentos ou objetos próprios, a exemplo, dos nomes próprios;
6. Classificar conceitos e palavras de ligação em frases construídas pelos alunos; e, finalmente,
7. Propor a construção de mapas conceituais, inicialmente utilizando textos base simples ou temas com os quais os alunos já são familiarizados.

- Depois de apresentados os processos considerados na elaboração dos Mapas Conceituais, as atividades com os estudantes tiveram início, com a projeção, no data show, de duas listas de palavras do cotidiano, uma com nomes de objetos – representando os conceitos concretos – carro, cão, cadeira, árvore, nuvem, bola, livro; balanço; e a outra com acontecimentos – representando os conceitos abstratos – chuva, brincadeira, lavagem, pensamento, trovoada, festa, reunião, dança. Solicitamos que os estudantes descrevessem, se possível, as diferenças entre as duas listas.

Aproveitando a descrição feita por eles, discutimos o significado da palavra “conceito”, de modo que eles percebessem que, embora as mesmas palavras sejam usadas por diferentes pessoas, cada uma delas pode pensar em um significado diferente para elas. Da mesma forma, listamos e discutimos as proposições e palavras que servem para ligar um conceito a outro, indicadas pela turma.

Com as palavras de ligação listadas os estudantes foram construindo frases, registrando-as no quadro branco e, oralmente, diferenciando os conceitos das palavras de ligação. Depois de discutidos os elementos que compõem os Mapas Conceituais, propusemos a realização de uma atividade em grupos, que foram organizados pelos próprios estudantes. Foram formados 4 grupos de 5 alunos com os 20 estudantes da turma, em virtude da ausência de 1 aluno.

Defendemos a realização de atividades em grupo, em sala de aula, com base em autores como Vygotsky (1993), para quem a aprendizagem é determinada pela relação entre o sujeito e o meio e outros sujeitos, em um processo intencional, em uma concepção interacionista e social.

Stella Vosniadou (1986) compreende a realização de atividades em grupo como estratégia potencializadora da aprendizagem. Para Vosniadou, a participação social na sala de aula é a principal atividade através da qual a aprendizagem ocorre, sendo materializada por meio de atividades em grupos, compartilhadas, sendo os estudantes ativos no processo.

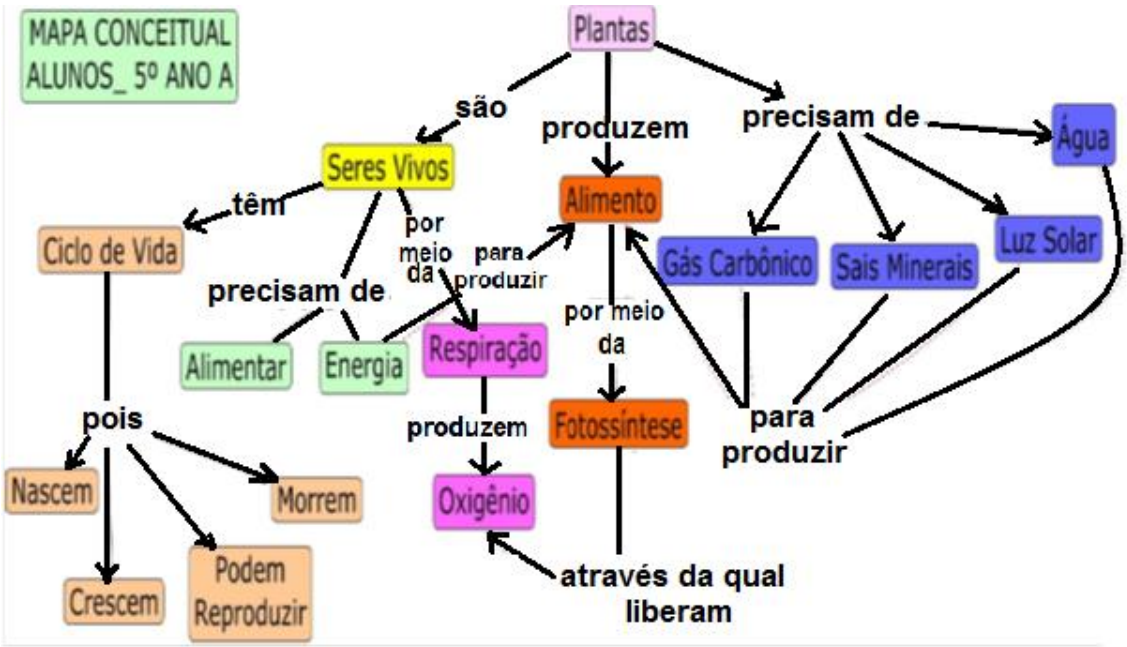
Cada grupo recebeu um texto com o título “As plantas” (Anexo C), sendo solicitado que fizessem uma leitura silenciosa e, em seguida, uma leitura em voz alta por todos da sala. Dando continuidade, os estudantes destacaram os conceitos centrais do texto, atentos à diferenciação progressiva, ou seja, primeiro identificando os mais gerais e, depois, os mais específicos, ocorrendo, quando preciso, uma negociação entre os participantes. Os conceitos foram registrados no quadro.

No momento seguinte os alunos listaram palavras de ligação que poderiam ser utilizadas para conectar os conceitos extraídos do texto. As palavras indicadas também foram registradas no quadro. Cada grupo recebeu uma folha de papel madeira e, utilizando os conceitos e as palavras de ligação registrados no quadro, cada um construiu seu mapa.

Na construção dos MC, os conceitos foram organizados de modo que os mais abrangentes e inclusivos ficavam na parte superior e os menos abrangentes e específicos, na parte inferior. Assim, a construção dos mapas seguiu as orientações indicadas para a organização hierárquica. Os conceitos foram discutidos e negociados, de forma que fossem apontadas possíveis mudanças. No final da oficina os mapas construídos foram socializados, sendo sistematizados por nós na forma que se apresenta na Figura 3.

Após a sistematização do mapa pela turma, com o auxílio do retroprojetor e do recurso do software Cmaptools, sendo este último apresentado aos/as alunos pela pesquisadora enquanto ferramenta utilizada para a execução desse tipo de atividade no computador, ao tempo em que o mesmo mapa foi transcrito.

Figura 3 – Mapa Conceitual com o tema Plantas construído pelos alunos e transcrito pela pesquisadora.
FONTE: Elaboração da autora (2013).



3.4.3 A produção de Mapas Conceituais pelos estudantes

Depois de trabalhado o processo inicial, e termos considerado que, pelo menos aparentemente, os elementos centrais de um MC haviam sido

compreendidos pelos estudantes, propusemos a construção de um mapa a partir do tema “Casa”. A escolha desse tema se justificou por termos certeza da presença de diversos conceitos relativos a esse tema na estrutura cognitiva dos estudantes, necessários para a construção do MC. Por isso, a relevância de propor, inicialmente, a construção de mapas com assuntos do cotidiano dos participantes.

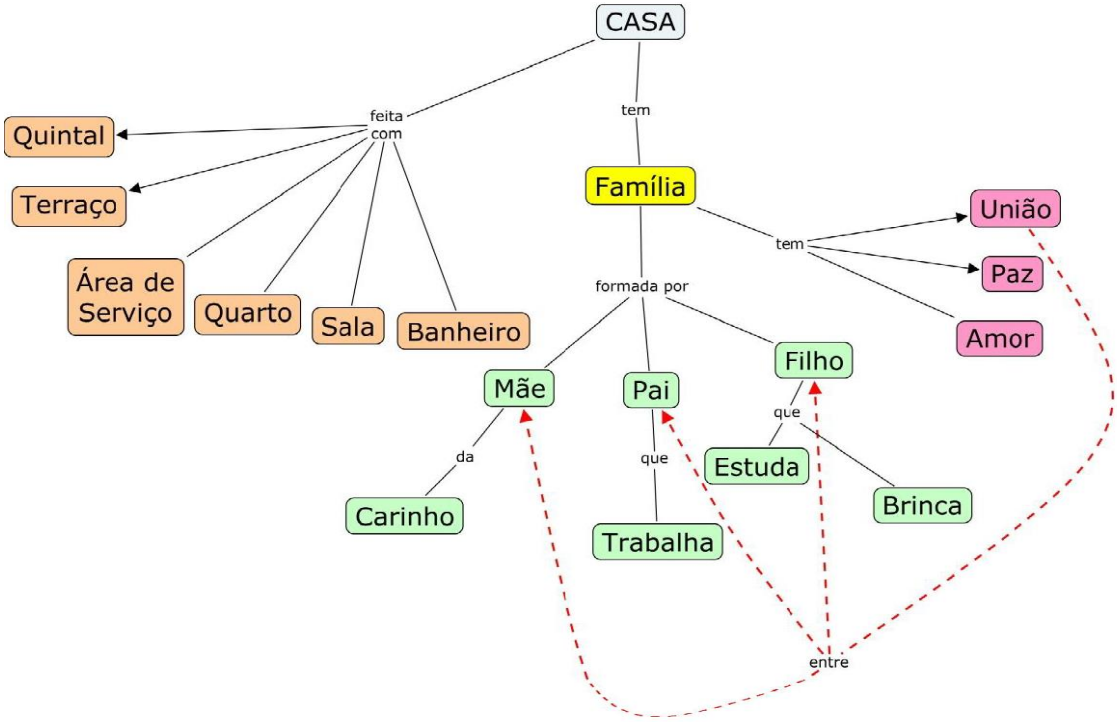
Foram distribuídas folhas de papel e canetas coloridas entre os grupos, sendo solicitado que, em uma folha de papel, listassem os conceitos que pudessem associar ao tema proposto, considerando o nível de diferenciação, e, em seguida, também fizessem uma relação das possíveis palavras de ligação. Após a construção dos MC, estes foram socializados na turma, momento em que os próprios alunos fizeram observações sobre a diferença entre os conceitos utilizados nos mapas, apesar de corresponderem ao mesmo tema. Esta atividade durou 3 h/aulas.

O mapa do grupo 1 pode ser observado na Figura 4, e abrange tanto elementos de ordem estrutural de uma casa, enquanto construção, quanto elementos de natureza social e emocional relacionados à casa, enquanto espaço de convivência de uma família.

Na estrutura do MC considerado podemos perceber, por exemplo, que foi consenso do grupo apresentar a figura do pai como aquele que trabalha e a mãe a que dá carinho, de forma dicotomizada. O grupo destacou, ainda, a necessidade de união entre pais e filhos.

Figura 4. Mapa conceitual com o tema casa construído pelos alunos do grupo 1 e transcrito pela pesquisadora

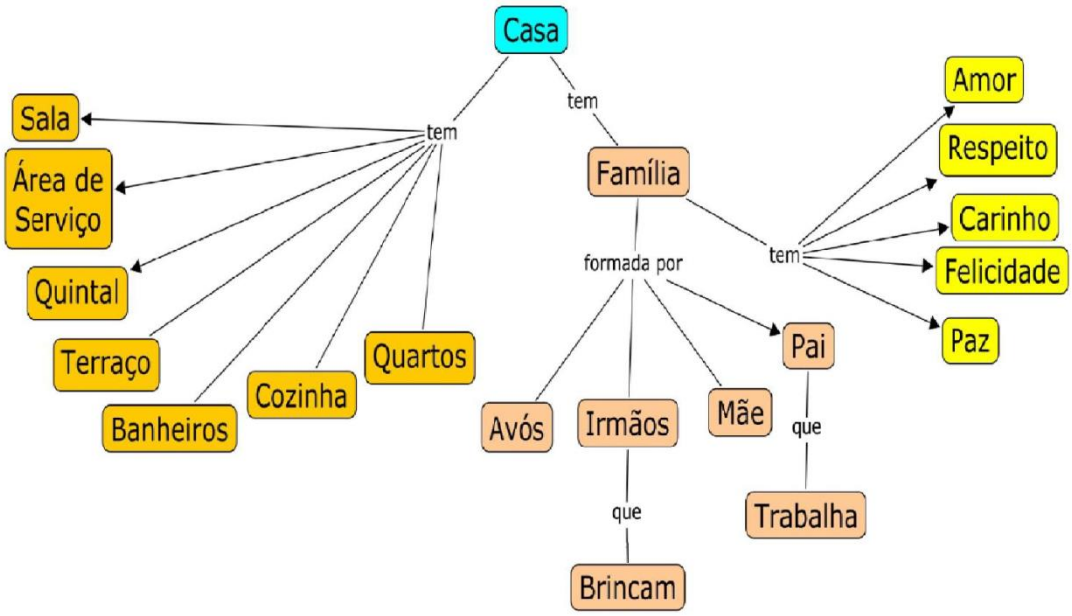
FONTE: Elaboração da autora (2013).



Na Figura 5, apresentamos o segundo MC desenvolvido pelos estudantes.

Figura 5: Mapa Conceitual com o tema casa construído pelos alunos do grupo 2 e transcrito pela pesquisadora.

Fonte: Elaboração da autora (2013)

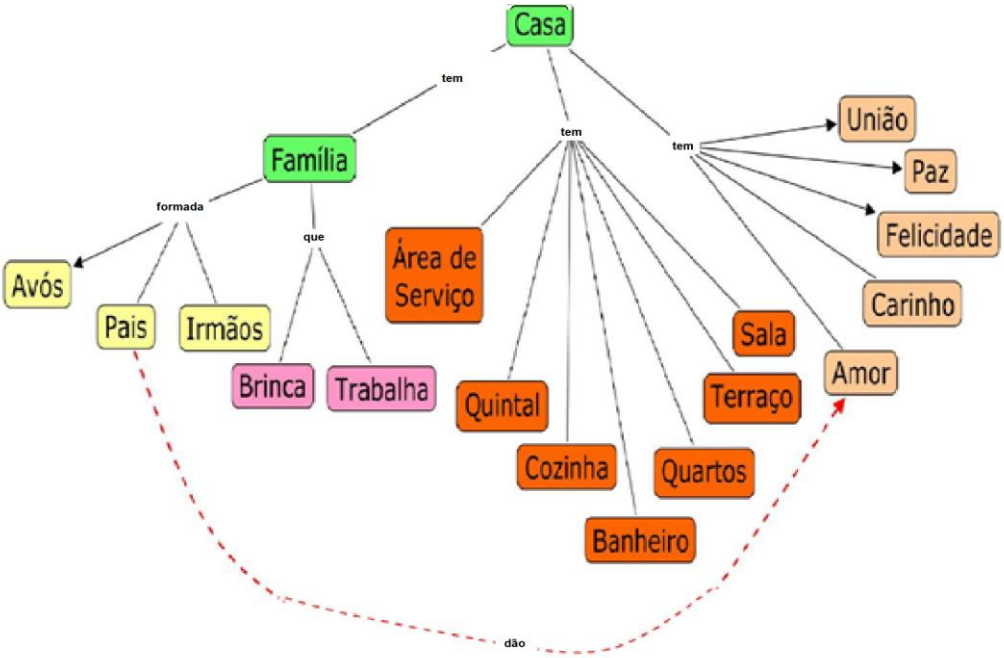


Nesse caso, como no primeiro, o MC abrange tanto elementos de ordem estrutural, quanto de natureza social e emocional. No segundo MC foram acrescentados: a cozinha, na parte física da casa; a figura dos avós, como parte da família; o respeito e a felicidade, na relação de sentimentos que os estudantes destacam como fazendo parte de uma família. Permanece a centralização do trabalho na figura do pai, o que retrata a realidade da maior parte dos estudantes daquele grupo social específico.

O terceiro, presente na Figura 6, apresenta estrutura semelhante aos dos dois MC anteriores, de forma menos detalhada, destacando apenas o fato de que “pais dão amor”.

Figura 6. Mapa conceitual com o tema casa construído pelos alunos do grupo 3 e transcrito pela pesquisadora

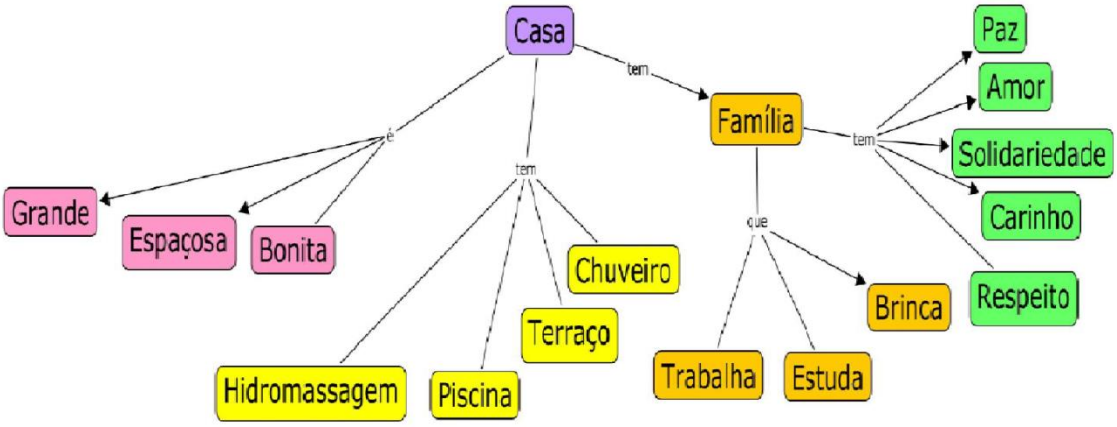
FONTE: Elaboração da autora (2013).



No quarto e último MC da turma, presente na Figura 7, o enfoque dos estudantes se deu na parte estrutural de uma casa, sendo ela qualificada por meio de adjetivos como grande, espaçosa, e bonita. No caso específico dos cômodos, os alunos destacaram piscina, terraço, hidromassagem e chuveiro.

As ações feitas pela família foram identificadas (trabalha, estuda e brinca), não tendo sido destacados os seus membros ou o que cada um deles faz. Os sentimentos que devem estar presentes nas relações familiares foram semelhantes aos já destacados nos outros mapas.

Figura 7. Mapa conceitual com o tema casa construído pelos alunos do grupo 4 e transcrito pela pesquisadora. FONTE: Elaboração da autora (2013)



No caso de MC desse tipo, envolvendo o cotidiano, os alunos podem tanto colocar elementos de sua realidade como suas expectativas em relação ao que pensam que algo deveria ser. Se pretendemos conhecer melhor nossos estudantes, um Mapa Conceitual como o que eles elaboraram, se produzidos individualmente, poderia retratar muito do que o aluno vive e mesmo seus desejos em relação ao que gostaria que fosse.

Como a atividade foi realizada em grupo, os conceitos foram negociados, prevalecendo a orientação da maioria dos estudantes, e que ficou registrada na produção final de cada grupo.

3.4.4 A atividade com o Objeto de Aprendizagem

Na semana seguinte, aconteceu a aula no Laboratório de Informática na escola, momento em que os estudantes manusearam o Objeto de Aprendizagem “Energia, uma propriedade dos sistemas”, do NOA, já citado. Naquele momento nós nos deparamos com o seguinte obstáculo: mesmo a escola dispondo de um Laboratório de Informática, os computadores que lá se encontram não têm funcionalidade.

O programa instalado nos computadores é o Linux Educacional, e eles não faziam a leitura de CD ou Pendrive, impossibilitando-os instalar o OA e, além disso, a escola não dispõe de Internet. Como já conhecíamos essa realidade da

escola, questionamos a Secretaria Municipal de Educação sobre a possibilidade de instalar a Internet na escola, tendo a Secretaria se prontificado a contribuir mas, no entanto, isso não aconteceu.

Diante desse obstáculo, levamos dois notebooks com o OA instalado em ambos, e a cada 30 minutos o OA era explorado por um grupo formado por quatro estudantes, totalizando 21 participantes na atividade.

Inicialmente, o OA foi apresentado aos grupos, que foram deixados a vontade para explorá-lo livremente, estando a pesquisadora pronta para intervir sempre que aparecia alguma dificuldade com relação ao uso do OA ou quando os participantes faziam alguma pergunta. Para exemplificar os questionamentos apresentados pelos estudantes, consideremos as seguintes falas: “É o atrito que faz a menina parar com força?”; “Quando a menina escorrega a energia vai mudando não é?”.

Essa exploração livre inicial é extremamente importante, possibilitando ao professor levantar informações sobre os conhecimentos prévios dos estudante se suas expectativas de aprendizagem sobre o conteúdo. No entanto, sugere-se o uso de roteiro para o trabalho em aulas realizadas em laboratórios de informática, considerando-se que os ritmos de realização das atividades, assim como das aprendizagens, são diferentes.

Os estudantes mostraram-se motivados durante o manuseio do OA, conversando entre si e levantando questões sobre a ação da garota no tobogã. Como exemplo de um desses diálogos, destacamos o que segue: “Olha, eu vou aumentar o atrito até a cor preta e a menina não vai chegar até o final. Por quê? Vamos fazer de novo prá ver. É por causa do atrito que impede o movimento dela”. Como já informamos, a variação de atrito entre a garota e a superfície do tobogã, assim como sua velocidade de descida, ficam sob o controle do usuário.

No início da pesquisa um dos alunos se recusou a participar das atividades. Ele dormia nas aulas e embora tenhamos tentado convencê-lo a participar, não obtivemos sucesso. Em conversa com a professora da turma, ela informou que o aluno havia ingressado na escola no segundo semestre, apresentava um histórico de vida complicado e, apesar de cursar o 5º Ano, ainda não escrevia o próprio nome.

Na aula com o OA, o aluno interagiu com o objeto e com os colegas, fazendo comentários entusiasmados: “Vou aumentar aqui (a velocidade) e ela

desce mais rápido.” “Aumentando aqui (o atrito), ela para antes.” Ao término da aula o aluno pediu para permanecer no laboratório, trabalhando com o OA.

A etapa seguinte foi a construção dos MC referentes ao conteúdo ministrado de Energia Mecânica. Orientamos a atividade para a turma e solicitamos que formassem novamente os mesmos grupos de trabalho (4 grupos), com cinco componentes cada um. Nesta etapa, o aluno ausente na construção dos Mapas com o tema “casa” estava presente, no entanto, se recusou em realizar a avaliação.

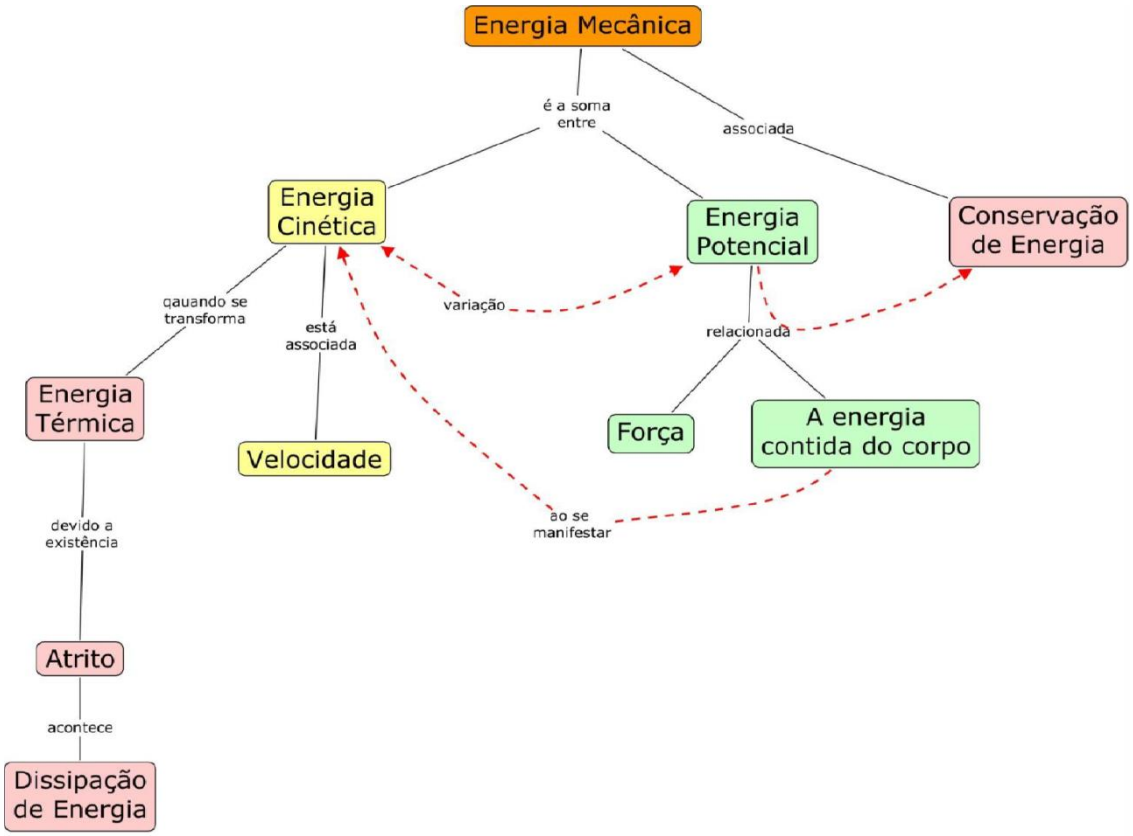
Pode-se afirmar que, o OA foi proposto aos/as estudantes com a intenção de organizar previamente a rede de conceitos dos/as mesmos/as, isto, de ativar os inclusores necessários a aprendizagem do novo conteúdo. Assim, o OA configurou um organizador prévio para a aprendizagem do conteúdo Energia Mecânica, como estratégia facilitadora da construção de relações não arbitrárias e substantivas entre as novas ideias e as ideias âncoras na estrutura cognitiva do/a aprendiz.

Em seguida, foram distribuídas folhas de papel, lápis e blocos de *post-it* para os grupos. Após o término da atividade, aconteceu a socialização dos trabalhos pelos grupos, momento em que alguns conceitos foram negociados pela turma. A atividade de construção de MC sobre o conteúdo Energia Mecânica durou 04 horas/aula.

O primeiro Mapa Conceitual socializado pela turma encontra-se na Figura 8.

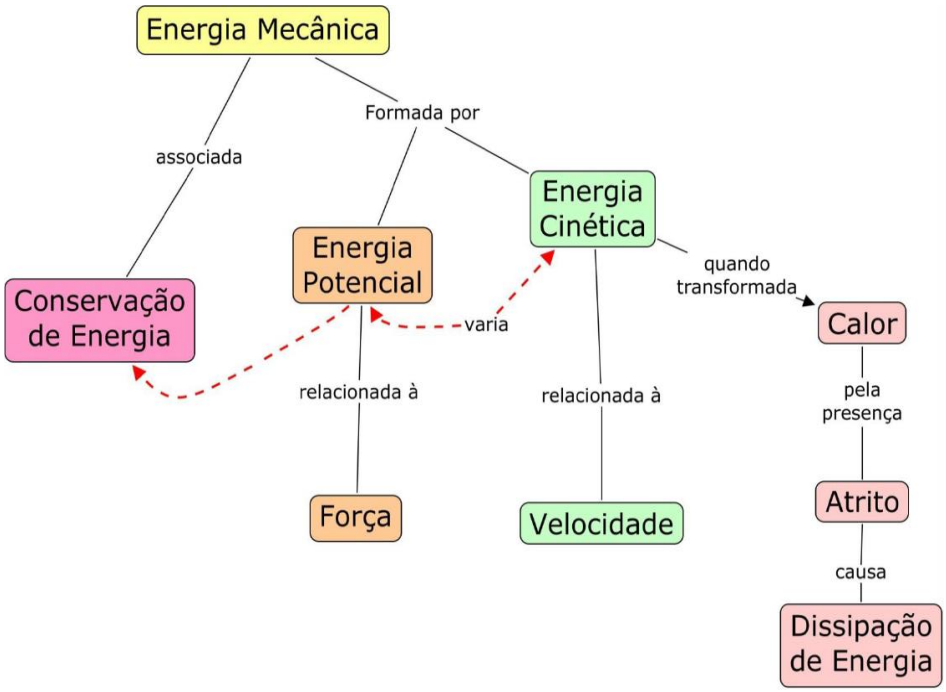
Figura 8. Mapa conceitual com o tema Energia Mecânica feito pelo Grupo 1 e transcrito pela pesquisadora.

FONTE: Elaboração da autora (2013).



O Mapa construído pelo grupo 2 encontra-se na figura 9.

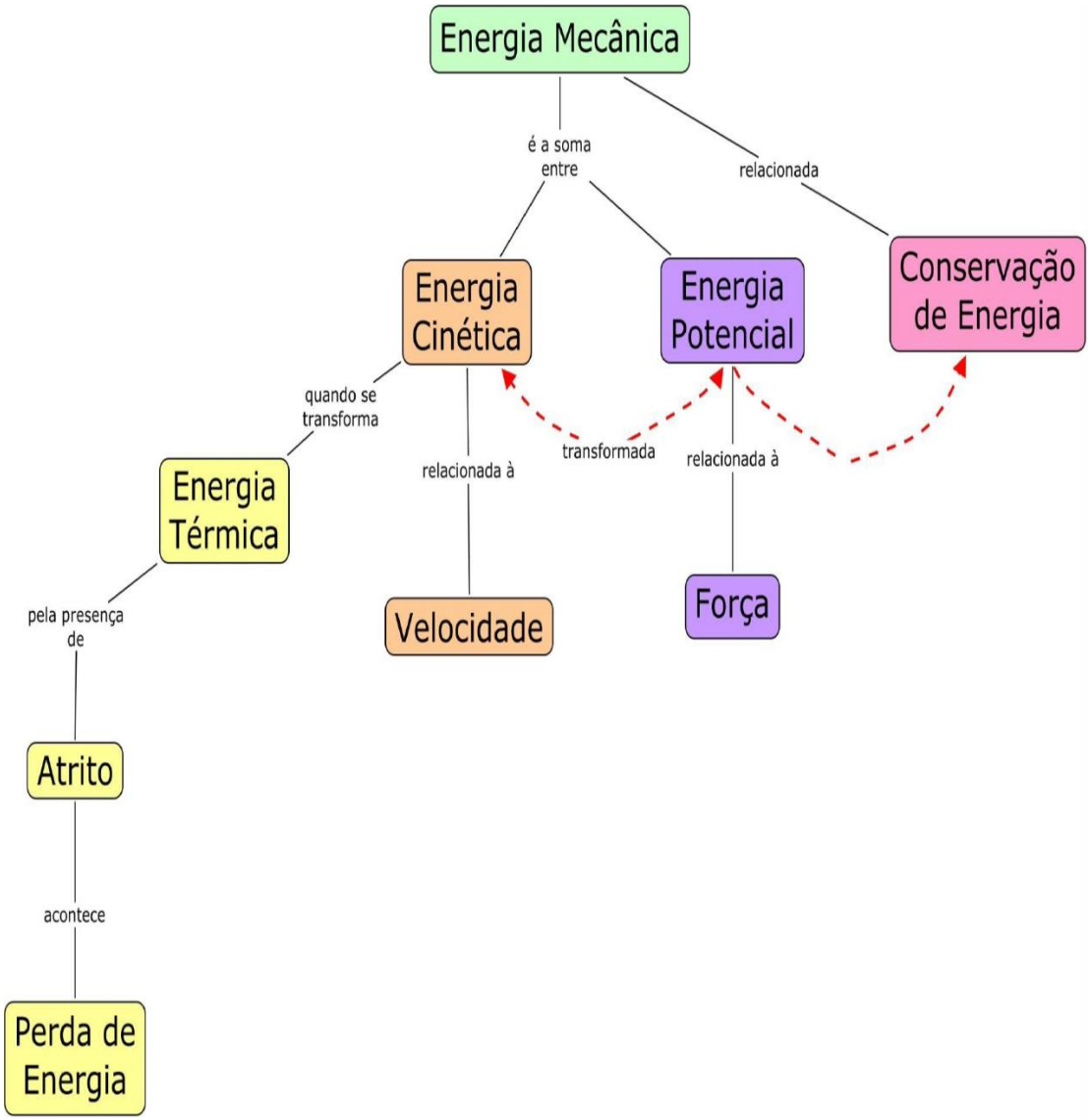
Figura 9. Mapa conceitual com o tema Energia Mecânica feito pelo Grupo 2 e transcrito pela pesquisadora.
FONTE: Elaboração da autora (2013).



No MC construído pelo grupo 2, os estudantes expressaram seu entendimento acerca do conteúdo estudado, obedecendo a ordem de hierarquização abordada por Ausubel, por meio da qual os conceitos acompanharam os princípios de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

A figura 10 refere ao MC construído pelo grupo 3.

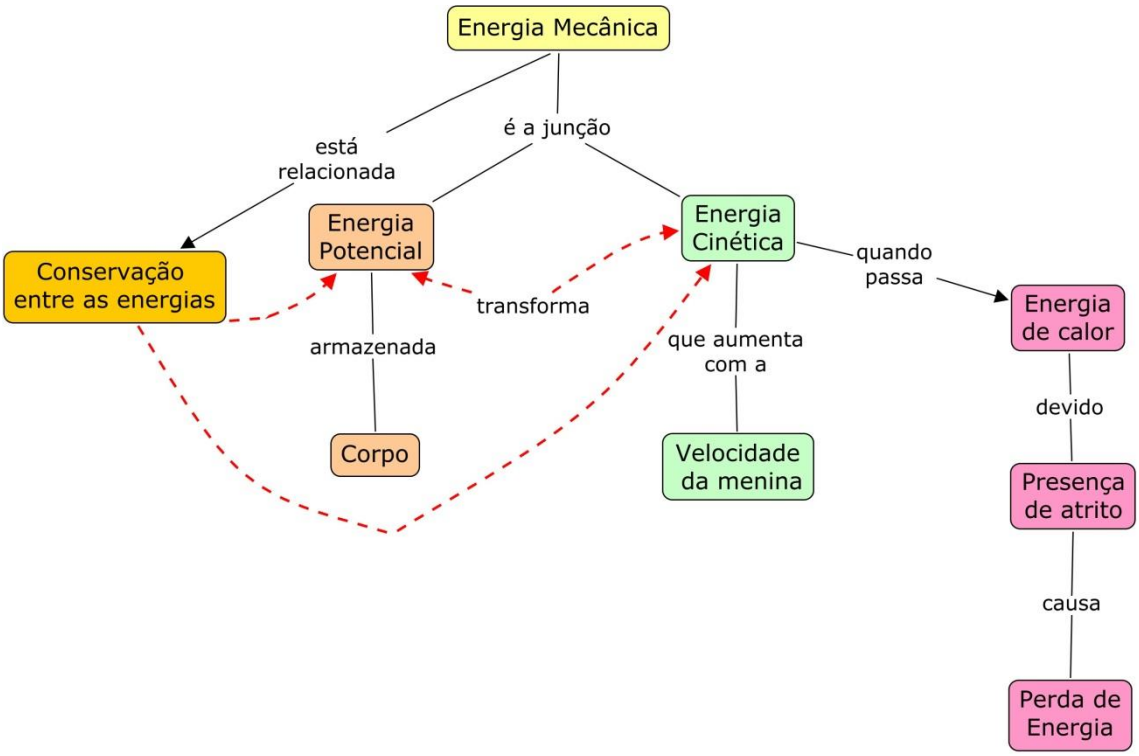
Figura 10. Mapa conceitual com o tema Energia Mecânica feito pelo Grupo 3 e transcrito pela pesquisadora.
FONTE: Elaboração da autora (2013).



O Mapa Conceitual construído pelo grupo 3, evidencia os conceitos apreendidos pelos estudantes sobre o conteúdo e as relações entre seus diferentes elementos, em uma estrutura hierárquica.

O último Mapa Conceitual socializado pela turma encontra-se na Figura 11.

Figura 11. Mapa conceitual com o tema Energia Mecânica feito pelo Grupo 4 e transcrito pela pesquisadora.
FONTE: Elaboração da autora (2013).



É perceptível no MC construído pelo grupo 4 a relação estabelecida entre conceitos abordados no conteúdo estudado e a manipulação do OA quando associam a energia cinética ao aumento da velocidade da descida da garota no tobogã. Além disso, os conceitos estão organizados hierarquicamente, do mais inclusivo para os secundários e relacionados entre si.

A limitação da organização estrutural e dos conceitos utilizados pelos/as alunos/as na construção dos mapas, pelos 4 grupos, sobre o conteúdo abordado são justificados pelo fato de ser uma estratégia nova, com a qual eles/as tiveram a primeira oportunidade de trabalhar e pelo recorte realizado no próprio conteúdo, por se tratar do 5º Ano do Ensino Fundamental.

3.4.5 A aplicação e análise das entrevistas

Após concluída a etapa de produção dos Mapas Conceituais, no momento seguinte foram realizadas as entrevistas com um membro representante de cada grupo, sendo considerada assim, uma amostra representativa do total de estudantes que participaram da pesquisa. Antes de entrevistar cada estudante, justificamos o motivo da entrevista. Salientamos que a escolha dos nomes utilizados para identificar os participantes das entrevistas foi aleatória, no entanto, com o intuito de preservar a identidade destes/as, na turma, não frequentam alunos/as com nenhum dos nomes mencionados.

Assim, foram feitas quatro entrevistas, para que os alunos falassem sobre a realização da tarefa de construção dos Mapas Conceituais e do manuseio do OA sobre o conteúdo Energia Mecânica, de forma que pudessem expressar as dificuldades, as facilidades e a relevância destas atividades para a estruturação de suas aprendizagens.

As entrevistas foram realizadas individualmente, com um membro de cada grupo, na escola campo, em horários previamente agendados, tendo sido gravadas e transcritas posteriormente, para fim de análise. A pesquisadora seguiu os critérios explicitados no Apêndice E.

Na análise geral dos dados, tecemos as considerações, de natureza qualitativa, obtidas por meio da construção de Mapas Conceituais, enquanto uma ferramenta avaliativa, e de entrevistas, por meio da qual buscamos compreender e tornar conhecidas as concepções dos estudantes acerca do uso dos Mapas Conceituais como instrumentos avaliativos.

Utilizamos como suporte para essa análise as interpretações dos conceitos organizados e visualizados nos Mapas Conceituais construídos pelos alunos e os discursos produzidos durante as entrevistas. Os fundamentos para a análise dos Mapas Conceituais foram os princípios da Teoria Cognitiva de Aprendizagem de Ausubel, a considerar:

- Organização hierárquica dos conceitos, em profundidade e abrangência, com relação ao conteúdo trabalhado; a
- Diferenciação progressiva; e a
- Reconciliação integrativa.

Assim, a considerar a análise de dados na pesquisa qualitativa, o “seu foco é, principalmente, a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema que pretende investigar” (MINAYO, 2013, p. 79). Nesse

sentido, a interpretação de dados coletados no campo, a escola, consistiu em considerar a relação entre a realidade vivida nesse contexto social e as informações contidas nos conteúdos informados pelos participantes.

Segundo Appolinário (2012), a pesquisa qualitativa não busca generalização dos resultados, mas tem “por objetivo simplesmente compreender um fenômeno em seu sentido mais intenso, em vez de produzir inferências que possam levar à constituição de leis gerais ou a extrapolações que permitam fazer previsões válidas sobre a realidade futura” (APPOLINÁRIO, 2012, p. 163). Por meio da interpretação dos dados obtidos, buscamos desvendar os padrões e relações que constituem o modelo avaliativo tradicionalmente instalado na maioria das instituições escolares e que entendemos inviabilizarem avanços na democratização do ensino e nos papéis estabelecidos para professores e alunos.

A análise qualitativa dos Mapas Conceituais construídos pelos alunos seguiu os critérios considerados para a sua avaliação, a seguir:

- Relação de significados entre conceitos;
- Relação de subordinação entre conceitos;
- Ligações transversais; e
- Aspectos da entrevista ligados a auto avaliação.

Com o olhar voltado para os elementos mencionados, constituídos em categorias, analisamos a aplicação das metodologias adotadas e, consequentemente, sua potencialidade para a promoção da aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado. Como discutido no Capítulo anterior, a construção dos MC foi uma atividade avaliativa desenvolvida pelos alunos, em grupos, por entendermos ser este um momento propício para a discussão e negociação de conceitos e, portanto, ser um elemento que contribui para o processo de construção de conhecimentos.

Assim, centrando nossa proposta na Teoria Cognitiva da Aprendizagem Verbal Significativa, elaboramos e desenvolvemos um conjunto de atividades em sala de aula, nas quais os alunos poderiam ter participação ativa na construção de suas aprendizagens, em particular passando da categoria de avaliados para avaliadores dos seus processos de aprendizagem.

Este processo de construção da aprendizagem, em que os estudantes foram envolvidos de forma ativa, buscou propiciar o desenvolvimento de

processos cognitivos considerados por Ausubel como essencialmente relevantes para a aprendizagem significativa. Assim, a análise dos MC nos permitiu levantar indícios de que os alunos, dos quais se derivaram as informações das coletas, atuaram nos seis níveis de capacitação, condições necessárias para a efetivação da aprendizagem significativa.

Iniciamos a entrevista com a primeira aluna, que nomeamos como Alice, de 10 anos, perguntando se ela já havia feito alguma atividade anterior com Mapas Conceituais. Ela afirmou que nunca havia feito um Mapa Conceitual, afirmando que foi uma experiência muito boa e que, além de ter aprendido a fazer um mapa, também aprendeu muitas outras coisas, referindo-se aos conteúdos explorados no OA.

Perguntamos como havia sido feita, pelo grupo, a organização do Mapa Conceitual, solicitando que a aluna explicasse o processo. De acordo com ela, “[...] Foi com a palavra... foi com o conceito que, pra quem não sabe o que é um conceito, conceito é a palavra - que quando a gente pensa na palavra cachorro, gato, boneca e, ai por diante, vem em mente a figura. Como a figura do cachorro que a gente vê o cachorro” (ALICE, 10 ANOS, 2013).

A explicação da aluna evidencia sua compreensão acerca da importância das palavras independentes que constituem o ponto de partida dos MC e também do processo inicial para a ocorrência de um aprendizado significativo. Todavia, a aprendizagem significativa ocorre, exclusivamente, em um processo ativo de construção. Ao se referir sobre esse momento de aquisição da aprendizagem, Ausubel (2003), declara que ele

> [...] Ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objectos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem. A aprendizagem representacional é significativa, porque tais proposições de equivalência representacional podem relacionar-se de forma não arbitrária, como exemplares, a uma generalização existente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, quase desde o primeiro ano de vida – de que tudo tem um nome e que este significa aquilo que o próprio referente significa para determinado aprendiz (AUSUBEL, 2003, p. 17).

É perceptível, no entendimento de Ausubel, que a aprendizagem representacional envolve a aquisição e, mais tarde, a assimilação de conceitos. Dizendo de outra forma, a aprendizagem representacional acontece na relação entre significado e significante.

Dando continuidade a entrevista, referimo-nos à palavra mencionada pela aluna como sendo um conceito, perguntando: “Você pode me dizer como são organizados os conceitos no Mapa?”, ao que a aluna respondeu: “Posso! Assim, a gente usa o conceito “casa” que é o conceito principal; aí bota casa, puxa a seta, tem família; puxa a seta, é formada por pai, filho, mãe; família tem: paz, carinho, união” (ALICE, 10 ANOS, 2013).

Entendemos, a partir do exposto, que a aluna organizou de forma hierárquica os conceitos particulares em sua estrutura cognitiva, utilizando o princípio de diferenciação progressiva indicado por Ausubel (1980, 2003), que diferencia os conceitos em níveis de inclusividade e especificidade, sendo a aprendizagem progressivamente construída.

Perguntamos ainda: “Você pode dar mais outro exemplo de conceitos?”, tendo a aluna respondido: “Posso! Conceitos como a Energia Mecânica, energia potencial e a energia cinética, porque a energia cinética é associada à energia do corpo e a energia potencial, é relacionada a força” (ALICE, 10 ANOS, 2013).

Fazendo referência ao Objeto de Aprendizagem utilizado na aula, perguntamos: “Vocês também tiveram a oportunidade de manusear um Objeto de Aprendizagem. Você pode falar sobre ele?”. A aluna o descreveu do seguinte modo: “Foi de uma boneca descendo num skate, uma rampa, que como não tinha atrito na rampa, ela transformou energia potencial em energia cinética”.

Questionamos à aluna sobre a construção dos Mapas Conceituais e o uso do Objeto de Aprendizagem, qual metodologia auxiliou mais efetivamente na aprendizagem do conteúdo, ao que a aluna respondeu: “(...) o mapa me ajudou a aprender que, como a gente, eu não sabia o que é conceito e palavras de ligação e agora tô sabendo. Quando a professora mandar fazer um mapa, já sabemos fazer, quando mandar fazer uma atividade, fazemos sobre o mapa e nós vamos aprender” (ALICE, 10 ANOS, 2013).

Destacamos, a partir das respostas da aluna Alice, a abrangência dos conceitos referentes ao conteúdo estudado, uma vez que o MC construído pelo grupo representado pela aluna evidenciou atribuição de significados aos

conceitos e suas relações sobre o conteúdo Energia Mecânica, apresentando indícios de uma aprendizagem que acreditamos que possa ser significativa.

Referenciando-nos ao Mapa Conceitual enquanto metodologia avaliativa, perguntamos: *Vocês fizeram um tipo de avaliação não habitual, que é a construção de Mapas Conceituais. Para você existe diferença entre esse tipo de avaliação que a professora realiza na escola, a avaliação tradicional? Que diferenças são estas se existem?*

A aluna respondeu do seguinte modo: *Existem. Os Mapas Conceituais são construídos com conceitos que a gente aprendeu e a prova que a professora faz com a gente, precisa decorar as respostas, e decorar é difícil e se a gente não lembrar o que a professora ensinou, tira nota baixa e ainda fica em recuperação* (ALICE, 10 ANOS, 2013).

O exposto pela aluna evidencia sua preocupação com os resultados representados pelas notas, e que manipulam a prática educativa, definindo a posição do estudante nos quadros estatísticos da escola e da vida. Nessa perspectiva, Luckesi (2008) afirma que, "[...] Os professores elaboram suas provas para "provar" os alunos e não para auxiliá-los na sua aprendizagem; por vezes, ou até em muitos casos, elaboram provas para "reprovar" seus alunos" (LUCKESI, 2008, p.21).

Nesse sentido, as provas são elaboradas para atender a uma necessidade social, independente dos objetivos de formação do estudante, e dominam a prática escolar, sendo um fator de controle social, gerando submissão, visto que, por medo da reprovação o estudante se submete a organização disciplinadora da escola.

Prosseguindo com a entrevista, questionamos sobre os critérios utilizados para a pontuação dos MC: *Na sua opinião, o que acha que deve ser considerado para a atribuição de uma nota aos Mapas?* A aluna respondeu que achava que seria "a forma como os conceitos foram colocados no mapa e a ligação feita com as linhas" (ALICE, 10 ANOS, 2013). Com essa observação, a aluna evidencia sua compreensão acerca da importância da forma como os conceitos devem estar organizados em um Mapa Conceitual.

Finalizando a entrevista com a aluna, perguntamos sobre a sensação de participar de um processo avaliativo em que ela assumiu a responsabilidade de construir a sua própria avaliação, ao que ela respondeu: "Com os mapas

aprendemos o assunto e não ficamos em recuperação, é uma boa avaliação" (ALUNA A, 10 ANOS, 2013).

A segunda entrevista foi realizada com o Aluno Bruno, de 10 anos, ao qual foi feita a mesma questão inicial, sobre conhecimentos anteriores acerca da construção e Mapas Conceituais, tendo o aluno informado que aquela havia sido a primeira vez. No decorrer do diálogo o entrevistado destacou a utilidade dos Mapas Conceituais para a sua aprendizagem, afirmando: "Foi bom prá gente aprender mais como a gente pode fazer algum mapa, aprender energia mecânica, as energias" (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Ao se referir sobre a técnica de construção de MC enquanto prática pedagógica Novak e Gowin (1996) declaram que

> [...] Uma vez que os mapas conceptuais constituem uma representação explícita e manifesta dos conceitos e das proposições que uma pessoa possui, eles permitem aos professores e alunos trocar os seus pontos de vista sobre a validade de uma determinada ligação preposicional, ou reconhecer a falta de ligações entre conceitos que sugerem a necessidade de uma nova aprendizagem (NOVAK, GOWIN, 1996, pp. 35 – 36).

Perguntamos ainda sobre o que foi preciso para organizar o Mapa Conceitual, tendo o aluno respondido: "Os conceitos, palavras de ligação e (...) algumas características, as setas para ligar uma palavra na outra" (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Fazendo referência aos conceitos e às palavras de ligação, mencionados por Bruno, perguntamos: "Você poderia me dar um exemplo de conceito?", respondendo o aluno: "Casa é um conceito, porque a gente pode imaginá-la" (BRUNO, 10 ANOS, 2013). A exemplificação do aluno dá indícios da relação que o aluno faz de um conceito com a possibilidade de representação deste, no nível mental.

Sobre as palavras de ligação, questionamos se o aluno poderia apresentar exemplos de palavras dessa natureza, tendo o aluno indicado as palavras: "Como; são; porque; precisam... Estas palavras são diferentes dos conceitos porque os conceitos a gente pode imaginar, as palavras de ligação não" (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Reportando-nos à utilização do OA enquanto uma das estratégias de aprendizagem, perguntamos: “Você pode falar sobre o Objeto de Aprendizagem?”. O aluno explicou que era uma rampa, “(...) uma menina ia descendo, aí tinha atrito, velocidade, energia cinética, energia potencial pra gente manusear” (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Solicitamos que o aluno nos informasse o que ele considerou mais importante para o seu aprendizado, se a construção dos Mapas Conceituais ou o Objeto de Aprendizagem sobre o conteúdo de Energia. O aluno respondeu que aprendeu “com a explicação e a construção do Mapa” (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Bruno apresentou com muita segurança suas colocações, evidenciando resultados positivos quanto à proposta de elaboração do MC para a aprendizagem do conteúdo explorado (Energia Mecânica). Entendemos nesse sentido, a relevância dos MC para a facilitação da aprendizagem, enquanto processo de construção ativa.

Para Novak e Gowin (1996), uma forma eficiente para a facilitação da aprendizagem significativa é ajudar os estudantes a percebem a natureza, relação e organização dos conceitos, entretanto, colocam como condição para essa facilitação um segundo elemento, a escolha de metodologias que introduzam e aproximem os alunos em atividades que envolvam a construção e negociação de conceitos.

> Em segundo lugar, propomos procedimentos que ajudarão os estudantes a extrair conceitos específicos (palavras) de material escrito ou oral e a identificar relações entre esses conceitos. Para isso, é necessário isolar *conceitos* e *palavras de ligação*, e reconhecer que embora ambos sejam importantes unidades de linguagem, eles desempenham papéis diferentes na transmissão do significado (NOVAK; GOWIN, 1996, p. 40).

Compreendemos, dentro dessa abordagem, que os MC se inserem na proposição de procedimentos que potencializam a capacidade de diferenciação dos conceitos, facilitando a aprendizagem, na medida em que se externaliza hierarquicamente o conteúdo aprendido.

Reportando-nos ao Mapa Conceitual enquanto instrumento avaliativo, questionamos: *Para você tem alguma diferença entre o modelo avaliativo*

utilizado pela professora e os MC? O que achou desta avaliação? O aluno respondeu: “Tem, porque as provas que a professora faz, a gente tem que decorar as perguntas do exercício prá quando for no dia a gente estudar, e o mapa conceitual não, porque a gente com o conceito já pode fazer, ligando um com o outro” (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

De acordo com Krasilchik (2001, p. 169), “a avaliação passa a ser um poderoso instrumento para fazer o aluno estudar”, ou seja, constitui um instrumento de pressão sobre o estudante. Nesse caso, o modelo adotado pela professora é o de questionários com perguntas e respostas sobre o conteúdo, para serem memorizadas pelos estudantes.

A avaliação visa, única e exclusivamente, a obtenção de notas para uma aprovação, ao invés de ter seus objetivos direcionados para a reelaboração de conhecimentos ou redimensionamento da prática de ensino, de modo a favorecer um aprendizado significativo.

Perguntamos sobre os critérios utilizados para a pontuação dos MC e o aluno respondeu que o critério principal é “o conceito do conteúdo, onde a ordem dele é uma escada, do maior, mais geral, para o menor e da ligação entre eles”. O aluno evidencia ter entendido a relação de hierarquia entre os conceitos e sua importância na avaliação dos Mapas construídos, ou seja, o aluno tem consciência dos critérios que seriam utilizados em sua avaliação.

Questionado sobre qual dentre os dois instrumentos é mais produtivo para a aprendizagem, o aluno respondeu: “A avaliação com MC é mais interessante, porque a gente aprende o que é conceito, como fazer um Mapa Conceitual e ajuda a gente a quando crescer fazer um curso, alguma coisa assim” (BRUNO, 10 ANOS, 2013).

Identificamos no depoimento do aluno Bruno, que os MC, enquanto instrumento avaliativo, podem auxiliar na aprendizagem significativa do conteúdo abordado, uma vez que, como já mencionado anteriormente, segundo Ausubel (1980/2003), na aprendizagem significativa as novas ideias são armazenadas por muito mais tempo e de maneira estável, na medida em que se estimula a apreensão de conhecimentos por meio da compreensão e não por meio da memorização de informações.

A terceira entrevista foi com a Aluna Camila, 10 anos. No momento inicial perguntamos se ela já havia realizado alguma atividade utilizando Mapas

Conceituais na Escola. A aluna respondeu que não, complementando: “Eu achei essa tarefa boa, porque ensina os tipos de energia, os tipos de conceitos e os tipos de palavra de ligação” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

Destacamos os conceitos e palavras de ligação aos quais se referiu a aluna, solicitando que ela explicasse melhor o que falou, ao que ela afirmou: “Os conceitos são as palavras que eu consigo imaginar. E as palavras de ligação: com as palavras de ligação eu posso ligar uma coisa a outra. Conceito, por exemplo, eu digo a palavra escola e na minha imaginação virá uma imagem de uma escola. As palavras de ligação são: quando, é, a, tem, pois, são, e mais outras palavras. Os conceitos a gente pode imaginar o desenho e as palavras de ligação não” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

Fizemos alusão à construção de MC para esquematizar o conhecimento em sala de aula, questionando à aluna se ela poderia Construir Mapas Conceituais sobre qualquer conteúdo que a professora ministrasse, tendo a aluna afirmado: “Não posso fazer mapa, por exemplo, com uma cadeira; outro com uma porta; eu não posso. Nós temos que ter, por exemplo, mais conceitos” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

Entendemos, pelo discurso da aluna, que para construir um Mapa Conceitual é preciso que tenhamos disponíveis na estrutura cognitiva, uma rede de conceitos negociáveis entre si. Nesse sentido, Moreira (2009) afirma que

> [...] Isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente (MOREIRA, 2009, p. 04).

Portanto, é compreensível que os Mapas Conceituais representem relações significativas, não arbitrárias, de modo a evidenciar os significados atribuídos aos conceitos referentes à substância do conhecimento. Assim, entendemos que os MC, em sua estruturação hierárquica, abrangem uma dimensão mais profunda e complexa do que o significado de palavras por si só, isto é, a representação do signo.

Fazendo referência ao OA utilizado na aula no laboratório de informática, perguntamos à aluna se ela poderia falar um pouco mais sobre o objeto de aprendizagem utilizado. A aluna afirmou que o OA foi “(...) sobre uma boneca que lá em cima ela tinha um tipo de energia, chamada energia potencial e ao descer, essa energia potencial foi acabando e foi se transformando em energia cinética”.

A aluna continuou explicando que “o atrito colocado na rampa é como um negócio que impede, impede como que você coloca um negócio que você não pode ultrapassar dele. A bonequinha lá em cima com energia potencial estava parada, na descida, ela tinha energia cinética, mas só que ela não conseguiu ir até o fim porque o atrito impediu dela descer até o fim do caminho” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

Em seguida, perguntamos a Camila, qual atividade, em sua opinião, influenciou mais para a construção do seu aprendizado, ao que ela respondeu: “Pra mim foi (sic) todos interessantes, porque eu aprendi mais sobre energia; aprendi mais sobre os conceitos; as palavras de ligação; aprendi sobre o atrito que é um negócio que impede você de ultrapassar” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

Camila demonstrou, em suas respostas, entusiasmo com as metodologias utilizadas nas práticas de sala de aula. Entendendo a importância da motivação para a aprendizagem de um conteúdo, somente esse aspecto já justificaria sua adoção, entendendo que essas estratégias podem influenciar de forma positiva na construção da aprendizagem. Ou seja, a atividade de construção de MC poderá facilitar a aprendizagem de um conteúdo, de forma significativa, por meio do aprimoramento da rede de conceitos que constituem a estrutura de conhecimento.

Referenciando-nos o processo avaliativo realizado por meio da construção dos Mapas Conceituais, questionamos sobre a diferença entre a avaliação realizada com frequência na escola e a nova proposta de avaliação. A Aluna Camila mencionou: “Ah, foi bom fazer o mapa, porque não precisa decorar as respostas, a gente colocou no mapa tudo o que aprendeu sem ter as perguntas da professora para responder do livro” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

É compreensível a colocação da Camila, uma vez que a avaliação realizada na escola exige, predominantemente, a memorização e reprodução das informações relativas aos conteúdos ensinados pelo professor, de modo

mecânico, sem que necessariamente haja compreensão. De acordo com o entendimento de Ausubel (1980/2003), quando o estudante memoriza as informações, o aprendizado não é substantivo nem tem duração longa, não sendo ele capaz de construir novos significados a partir do material de aprendizagem explorado.

Quando questionada sobre os critérios de pontuação dos mapas, Camila respondeu: “Você disse que a gente deveria colocar os conceitos gerais e depois os específicos e ligar um conceito com o outro. Eu acho que a nota deve ser dada vendo isso” (CAMILA, 10 ANOS, 2013). A aluna apresenta claro entendimento acerca dos critérios avaliativos adotados, ressaltando sua compreensão acerca da hierarquia conceitual presente nos MC.

Percebemos, com a resposta expressa por Camila a relevância de comunicarmos aos alunos os objetivos pretendidos com o ato educativo, tendo em vista que a clareza destes refletirão no processo de aprendizagem de forma positiva, estando a avaliação comprometida com o processo de democratização do ensino.

Prosseguindo com a entrevista, fizemos menção aos instrumentos avaliativos referenciados, perguntando a Camila sobre qual deles acreditava que possibilitava uma melhor aprendizagem, ao que ela respondeu: “Os mapas. Foi bom para aprender e até hoje eu não esqueci o assunto de energia e as provas que a professora faz, depois eu nem lembro” (CAMILA, 10 ANOS, 2013).

O quarto entrevistado foi o Aluno Danilo, de 10 anos, sendo questionado inicialmente se ele já havia realizado alguma atividade com Mapas Conceituais na escola. O aluno informou que não e que havia achado a atividade interessante.

Reportando-nos à prática pedagógica utilizada na sala de aula, perguntamos como foi feita a organização dos Mapas Conceituais pelo grupo. O aluno explicou: “Nós organizamos os conceitos, as palavras de ligação e as linhas. Os conceitos são as palavras que, (...) quando a gente pensa numa bola, vem a imagem de uma bola na cabeça” (DANILO, 10 ANOS, 2013).

Destacamos as palavras de ligação e as linhas mencionadas pelo aluno, perguntando-lhe qual a função destas e pedindo-lhe que exemplificasse, ao que ele respondeu: “Para organizar os conceitos, tipo: que; formada; porque... As linhas foram usadas para ligar uma palavra com a outra.” (DANILO, 10 ANOS,

2013). Tal colocação evidenciou seu entendimento acerca do processo de construção de um Mapa Conceitual, o que evidenciou que este pode ser uma estratégia potencialmente útil para refletir a organização conceitual de um determinado conhecimento, pelo estudante.

A aprendizagem significativa proposta por David Ausubel (1980/2003) e base de sustentação desta pesquisa, consiste na interação entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios armazenados na estrutura cognitiva do aprendiz de forma não arbitrária e literal.

Ausubel enfatiza que

> [...] A aprendizagem por recepção significativa é, por inerência, um processo activo, pois exige, no mínimo: (1) o tipo de análise cognitiva necessária para se averiguarem quais são os aspectos da estrutura cognitiva existente mais relevantes para o novo material potencialmente significativo; (2) algum grau de reconciliação com as ideias existentes na estrutura cognitiva – ou seja, apreensão de semelhanças e de diferenças e resolução de contradições reais ou aparentes entre conceitos e proposições novos e já enraizados; e (3) reformulação do material de aprendizagem em termos dos antecedentes intelectuais idiossincráticos e do vocabulário do aprendiz em particular (AUSUBEL, 2003, p. 21).

Fazendo menção à organização hierárquica dos MC, perguntamos: “De que forma os conceitos foram organizados?”, respondendo o aluno: “Do conceito principal até os menos importantes” (DANILO, 10 ANOS, 2013). Ainda fazendo referência à organização hierárquica do MC, articulando-a ao corpo de conhecimento ministrado, a questionamos: “Como vocês organizaram o Mapa Conceitual sobre o conteúdo que estudamos em sala de aula?”. O aluno afirmou: “Utilizamos energia mecânica como principal, e os mais específicos, energia potencial e energia cinética, atrito, dissipação de energia” (DANILO, 10 ANOS, 2013).

Fizemos referência ao conceito dissipação de energia, mencionado pelo aluno, perguntando: “Quando você fala em dissipação de energia está se referindo a que? Você poderia explicar melhor? O aluno respondeu: “Perda de energia. Acontece quando estamos correndo, (...), brincando, o calor diminuiu a energia” (DANILO, 10 ANOS, 2013). Em seguida comentamos sobre o Objeto de Aprendizagem explorado, perguntando: “Você gostou da atividade com o

OA?”. O aluno afirmou que sim, explicando sobre o que era o OA: “Era uma menina deslizando no tobogã. O movimento dela gerou calor com a presença de atrito”. (DANILO, 10 ANOS, 2013).

Solicitamos ao Danilo que indicasse qual das atividades acreditava que havia facilitado mais o seu aprendizado com relação ao conteúdo de energia, ao que o aluno respondeu que foi a construção dos Mapas, embora não tenha explicado as razões para essa escolha.

Fazendo referência à avaliação contemplada na pesquisa – construção de Mapas Conceituais – instigamos o aluno a falar sobre os instrumentos avaliativos utilizados na vivência dele no ambiente escolar, ao que ele afirmou: “Eu achei a avaliação dos Mapas Conceituais legal, porque a gente tem que decorar as respostas nas provas que a gente faz com a professora e nos mapas não” (DANILO, 10 ANOS, 2013).

Destacamos a ação de memorizar as respostas das perguntas de um Questionário, realizada na escola, e perguntamos ao Danilo, se decorar é difícil e exige muito esforço, ao que ele respondeu: “Sim, porque as vezes tem palavras que eu não entendo” (DANILO, 10 ANOS, 2013). Ou seja, muitas vezes o aluno memoriza informações, na forma de respostas às questões de um Questionário, sem que sequer entenda tudo o que nelas está posto, em relação ao significado das palavras, o que é agravado se considerarmos a compreensão das ideias científicas, gerais ou específicas, nelas expressas.

Questionamos ainda ao aluno: “E o que você faz para entender quando está estudando e para obter uma nota que satisfaça a escola e seus pais?”, ao que ele respondeu: “Decorar as respostas da prova” (DANILO, 10 ANOS, 2013). Referenciando-nos aos critérios para pontuação utilizados na avaliação dos mapas, Danilo concluiu que os conceitos, a ordem e a ligação entre eles devem ser os requisitos para a obtenção de uma nota.

Ficou evidenciado, nas falas de todos os entrevistados, a importância do contato dos alunos com os Mapas Conceituais, entendendo que a estratégia de elaboração de MC pode favorecer, de modo significativo, a organização da estrutura cognitiva em termos conceituais no que se refere a hierarquização, diferenciação, relacionamento não arbitrário e substantivo dos conteúdos estudados.

4. NOSSAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão problematizadora que norteou esta investigação se constituiu como base para a definição de nossos objetivos, apresentados no Capítulo inicial. Como estratégia avaliativa, utilizamos a construção de Mapas Conceituais, na disciplina de Ciências Naturais, em uma perspectiva formativa, à luz da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa de Ausubel. Vale observar, todavia, que essa mesma estratégia pode ser usada em outras disciplinas e ter diversas funcionalidades, sejam elas de natureza didática, de aprendizagem ou de análise do currículo escolar.

Com base na análise dos Mapas Conceituais dispostos nos Anexos D a G, construídos pelos quatro grupos de alunos, entendemos que eles externalizam, de forma relevante, a organização de suas ideias sobre o conteúdo ministrado, no caso, Energia Mecânica, e evidenciam elementos de compreensão do que foi trabalhado com eles.

Os componentes dos grupos conseguiram definir de modo adequado os conceitos, para o nível de escolaridade considerado, e os classificaram em níveis inclusivos e menos inclusivos, realizando ligações válidas, quando indicaram o conceito de Energia Mecânica como o conceito principal, subordinando a este conceito conceitos mais gerais como Energia Potencial e Energia Cinética, aos quais se subordinam os conceitos mais específicos, Energia Térmica, Calor, Força, Velocidade, Atrito, Conservação de Energia e Dissipação de Energia, Perda de Energia.

É perceptível, a partir da visualização da representação conceitual apresentada nos MC, que os alunos organizaram os seus conhecimentos sobre o conteúdo estudado de forma hierárquica, em uma sequência descendente, os conceitos mais inclusivos aos menos abrangentes, de modo adequado. Na linguagem ausubelina, este tipo de organização conceitual em que a abrangência e as especificidades dos conceitos são percebidas e diferenciadas pelos aprendizes, compreende o principio de diferenciação progressiva.

Podemos observar, ainda, que os estudantes apresentaram indícios de que reconhecem novas relações de conceitos, o que potencializa o aumento de profundidade de significação entre os mesmos. Defendemos que os MC

possibilitam uma reconfiguração da estrutura cognitiva dos estudantes, reduzindo ou mesmo eliminando possíveis inconsistências entre os conceitos. Esta ligação transversal, caracterizada pela relação entre conceitos de diferentes segmentos, se configura em outro princípio defendido por Ausubel e, que colocamos como uma das condições para a confirmação da presença da reconciliação integrativa.

Visualizamos ligações transversais consideradas significativas nos MC, quando o conceito Energia Potencial é posto enquanto subcategoria de Energia Cinética – novo conceito – sendo estes, subcategorias de outro conceito de maior generalidade – Conservação de Energia, ou seja, mesmo estando em pontos extremos dos MC, foram detectadas semelhanças entre estes conceitos.

Na construção dos Mapas Conceituais, os alunos elaboraram estratégias que são favoráveis ao aprendizado significativo:

- ao mencionarem exemplos dos MC (Plantas, Casa) construídos durante as aulas, relembram conhecimentos relevantes para a construção da aprendizagem do novo conteúdo;
- quando organizaram os conceitos, definindo-os como mais inclusivos e mais específicos, para a construção dos esquemas mentais, recorreram a compreensão;
- quando aplicaram o procedimento apreendido de construção de MC à atividade solicitada;
- ao identificarem os conceitos especificamente e relacionaram com a estrutura global (o mapa), apresentaram a capacidade de análise;
- quando indicaram sugestões acerca dos conceitos e da organização conceitual, num primeiro momento, nos seus grupos e depois, no momento de socialização dos MC de cada grupo com a sala, avaliaram o processo de construção em que estavam desenvolvendo a sua aprendizagem; e
- durante todo o processo exercitam a capacidade de compartilhar com seus grupos, a partir de seus conhecimentos idiossincráticos, os vários conceitos estudados.

Pelo exposto, percebemos que o ensino através do qual foi abordado o conteúdo, Energia Mecânica, se configurou como condição estimuladora e

facilitadora da aprendizagem significativa, por meio dos princípios ausubelianos, da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa.

Nesse sentido, o processo ativo que foi proporcionado aos estudantes, contribuiu para a implementação de uma prática avaliativa que, apesar de sua relevância, ainda não é, ou é pouco, usual nas escolas, em especial as públicas, bem como para a retenção e organização, de forma hierárquica, dos conteúdos estudados e, consequentemente para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Entendendo que a aprendizagem significativa é ativa, a prática pedagógica deve oferecer condições para a construção de conhecimentos, considerando os princípios de organização hierárquica, a retenção e transferência para novas situações que envolvem a ação de aprender.

Nessa perspectiva, os Mapas Conceituais são estratégias úteis para a aprendizagem significativa, devido a sua organização de hierarquia conceitual e relações significativas entre os conceitos. Ou seja, entendemos que a relação entre aprendizagem significativa e prática avaliativa evidenciam, para além da rima, os Mapas Conceituais como instrumentos para definir rumos para a melhoria da qualidade da educação.

Assim, percebemos que a prática avaliativa, enquanto ferramenta favorável à aprendizagem significativa, baseada na elaboração de Mapas Conceituais pelos estudantes, priorizada nessa investigação, promove sua participação ativa no processo de construção e gerenciamento de suas aprendizagens. As respostas dos alunos foram claras e seguras, no sentido de que eles estavam cientes do propósito da avaliação, conscientes do que estavam realizando, situados em um contexto que entendemos ser de aprendizagem.

Além disso, entendemos que o uso de Objetos de Aprendizagem, como o que utilizamos como estratégia para o trabalho com o recorte teórico que consideramos em nossa pesquisa, auxilia o processo de ensino, na medida em que motiva os estudantes para o trabalho com o conteúdo nele explorado.

Acreditamos, ainda, que a introdução dos alunos ao processo de construção de Mapas Conceituais, a partir de conceitos familiares foi particularmente importante, pois as experiências no mundo real contribuem para o desenvolvimento do indivíduo e podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades para lidar com as situações de aprendizagem.

Reforçamos, com nossa pesquisa, a crítica aos eventos educativos priorizados no currículo escolar, que se configuram nas práticas pedagógicas e avaliativas atualmente, impostas por uma política de monitoramento da educação, na qual os atos de ensinar e aprender se apoiam nos pressupostos tradicionais, os quais apontam para um aprendizado memorístico, limitando-se a análise da qualidade do processo ao caráter mensurativo.

A crítica à memorização de respostas a questionários com questões do tipo padrão foi evidenciada na fala dos estudantes que, apesar da pouca maturidade, compreendem a inadequação do modelo avaliativo ao qual estão submetidos.

A pesquisa lançou luz sobre a eficácia dos Mapas Conceituais como recurso próprio para a ocorrência da aprendizagem significativa, na medida em que se constituem como instrumentos de meta-aprendizagem, auxiliando o aluno a compreender a sua estrutura cognitiva e o próprio processo de aprendizagem, tendo participação ativa em sua avaliação, propiciando uma nova abertura para a prática avaliativa na escola.

Entretanto, esta pesquisa, aponta caminhos para a continuação na busca de dados que indicarão maior elucidação desse objeto, por compreender o dinamismo em que o conhecimento é construído e (re) construído, estando este, em constante reelaboração. Do exposto, segue duas indicações para possíveis pesquisas futuras:

- Trabalhar com docentes a partir dos Mapas conceituais construídos pelos/as alunos/as, com o intuito de identificar os níveis e processos de apreensão do conteúdo por estes/as primeiros/as.
- Trabalhar com os/as alunos/as, visando a análise dos MC já construídos e a reconstrução destes, pelos grupos de estudantes/as.

A abertura para o novo, através desta pesquisa, indica algumas sugestões para melhorar a prática avaliativa no contexto escolar:

- Escolha de materiais potencializadores da aprendizagem significativa;
- Propostas de atividades diversificadas e inovadoras;
- Investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes;
- Definição de objetivos claros acerca do que se espera do/no processo;

- Esclarecimento nos critérios utilizados na avaliação;
- Identificação de aspectos novos nas colocações feitas pelos estudantes;
- Acompanhar os estudantes nos seus percursos de aprendizagem;
- Reorientação da prática pedagógica a partir das fragilidades identificadas;
- Encorajar a auto avaliação;

REFERÊNCIAS

ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. Física, no ensino fundamental?**.** In.: PAVÃO, Carlos Antonio; FREITAS, Denise de. (Orgs). **Quanta ciência há no Ensino de ciências.** – São Carlos: EdUFCar, 2008.

AFONSO, Almerindo Janela. Escola pública, comunidade e avaliação: Regatando a avaliação formativa como instrumento de emancipação. In: ESTEBAN, Maria Teresa. **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender**. – Porto Alegre: Artmed, 2002.

APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da Ciência:filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph D; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDY, Lívia Raposo (et alli). Questões e exemplares de implementação e uso de objetos de aprendizagem**.** In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (Organização). **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** Editora Ática, 2ª edição – São Paulo, 2000.

BLOOM, Benjamin S. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain**. New York: Longman, 1956.

BRASIL. Secretaria de educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 4. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

DESLANDES, Suely Ferreira. O projeto de pesquisa como exercício científico e artesanato intelectual. In.: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Organizadora). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 33. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

ESTEBAN, Maria Teresa (org.). **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

_____. **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003 – (Série cultura, memória e currículo, v. 5).

FOUREZ, Gerard. **Crise no Ensino de Ciências?** Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html. Acesso em dezembro de 2005.

FREITAS, Ana Lúcia Souza de. Fundamentos, dilemas e desafios da avaliação na organização curricular por ciclos de formação. In.: **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003 – (Série cultura, memória e currículo, v. 5).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1987.

GARCIA, R. L. & MOREIRA, A. F. B. **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios.** São Paulo: Cortez, 2003.

GATTI, Bernadete Angelina. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GÜNTHER, Hartmut. **Como elaborar um questionário**. Brasília, DF: Laboratório de 85 Psicologia Ambiental/UnB, 2003. (Série Planejamento de Pesquisa nas Ciências Sociais, 1).

HOFFMAN, Jussara**. Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Educação & Realidade, 2004.

KRASILCHIK, M. As relações pessoais na escola e a avaliação. In: De Castro, A.D. & Carvalho, A.M.P.n(orgs.) **Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Thomson Learning, 2001 (pp.165-175).

LIRA, L. T. O; SANTOS, C.N.P. **Concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre a utilização dos mapas conceituais na elaboração de planos de aula no ensino de Biologia**. Anais do V Colóquio Internacional Educação e Corporeidade. São Cristóvão, SE, 2011. Disponível em: http://www.educonufs.com.br/vcoloquio/cdcoloquio/cdroom/eixo%204/PDF/Microsoft%20Word%20-20CONCEPcoES%20DOS%20LICENCIANDOS%20EM%20CIeNCIAS%20BIOLoGICAS.pdf. Acesso em novembro de 2013.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19 ed. – São Paulo: Cortez, 2008.

MENEZES, Luís Carlos de. Ensinar ciências no próximo século. In.; **O desafio de Ensinar ciências no século XXI**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Estação Ciência. Brasília: CNPQ, 2000: (p. 48-54).

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Organizadora); DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 33. Ed. _ Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio; VEIT, Eliane Angela. **Ensino Superior: bases teóricas e metodológicas**. – São Paulo: E.P.U., 2010.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. – São Paulo: Centauro, 2010.

MOROZ, Melania; GIANFALDONI, Mônica Helena Tuppo Alves. **O processo de pesquisa: iniciação** – Brasília: Plano Editora, 2002. (Série Pesquisa em Educação, v. 2).

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Tradução Carla Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

OLIVEIRA, Inês Barbosa de; PACHECO, Dirceu Castilho. **Avaliação e currículo no cotidiano escolar**. In.: **Escola, currículo e avaliação**. São Paulo: Cortez, 2003 – (Série cultura, memória e currículo, v. 5).

OLIVEIRA, M. M.; FROTA, P. R. O.; MARTINS, M. C. **Mapas conceituais como estratégias para o ensino de Educação Ambiental.** Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID), 9, Janeiro, 2013, 61-72. Disponível em: http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n9/REID9art4.pdf. Acesso em março de 2014.

PAVÃO, Carlos Antonio; FREITAS, Denise de. (Orgs). **Quanta ciência há no Ensino de ciências**. – São Carlos: EdUFCar, 2008.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação da aprendizagem – entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PIAGET, J. **L'épistemologie genétique**. París: PUF. (Trad. Cast.: La epistemologia genética. Barcelona: A. Redondo, 1970).

RICHARDSON, Roberto. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, B.S. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna.** Estudos Avançados. vol.2, no.2. São Paulo. Maio-Agosto 1988. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext &pid=S0103-40141988000200007. Acesso em novembro de 2013.

SANTOS, M. E. V. M. dos. **Mudança conceptual na sala de aula: um desafio pedagógico**. Lisboa: Livros Horizonte Ltda, 1991. VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Para onde vai o professor?** Resgate do professor como sujeito de transformação. 13ª Ed. São Paulo: Libertad, 2008.

SANTOS, M. E.; PRAIA J. F. **Percursos de mudança didáctica das ciências.** In Cachapuz, F. (Coord.). **Ensino das ciências e formação de professores**. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992.

SILVA, Elenita Pinheiro de Queiroz. O ensino de ciências, a avaliação e o livro didático: pontes para leitura do mundo e da palavra. In.: PAVÃO, Carlos Antonio; FREITAS, Denise de. (Orgs). **Quanta ciência há no Ensino de ciências**. – São Carlos: EdUFCar, 2008: (p. 289-298).

SILVA, Jansen F. **Avaliação na perspectiva formativa reguladora**. Porto Alegre: Mediação, 2004.

_____. Avaliação formativa reguladora: intencionalidade, características e princípios**.** In.: CARVALHO, Maria Helena da Costa (Org.); SILVA, Jansen

Felipe; ALBUQUERQUE, Targélia de Souza. **Avaliação da aprendizagem: da regulação à emancipação**. Coleção Paulo Rosas. Volume VII, 2006.

SOUZA, Ana Maria Martins de; DEPRESBITERIS, Léa; MACHADO, Osny Telles Marcondes**. A mediação como princípio educacional: bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein**. - São Paulo: Editora Senac, 2004.

TAVARES, Romero (et alli). **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**. In: XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - Brasília, 08 a 10 de novembro de 2006, p. 4/10.

TAVARES, Romero (et alli). Objetos de aprendizagem: uma proposta de avaliação da aprendizagem significativa. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (Organização). **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007. 86

TAVARES, Romero. **Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a aprendizagem significativa em ciências.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, ano 5, v. 13, p. 99-108, 2008.

_____. **Construindo mapas conceituais**. Ciências & Cognição 2007; Vol 12: pp.72-85. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347187.pdf. Acesso em abril de 2014.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Trad. de Jéferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **A formação social da mente**. Trad. de José Cipolla Neto, Luís Silveira Mena Barreto e Solange Castro Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VOSNIADOU, Stella. **How Children learn**. Volume 7 de Educational practices series. International Academy of Education. Disponível em: http://www.ibe.unesco.org/publications. Acesso em setembro de 2013.

WILEY, D. (2000) **The intuctional use of learning objects. On-line version**. Disponível em: ı http://reusability.org/read/ . 2000>. Acesso em: 16/07/2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro da aula no laboratório de informática

Uso do objeto de aprendizagem – ferramenta pedagógica

Escola da rede municipal no estado da Paraíba

Objeto de Aprendizagem: Energia – uma propriedade dos sistemas

Temática: Energia Mecânica

- Apresentação dos botões de comando do OA;
- Os/as alunos/as foram deixados/as a vontade para explorar o objeto de aprendizagem;
- Os/as alunos/as foram instigados a refletir sobre o que acontece a partir do movimento realizado pela garota;
- Imagine uma situação cotidiana em que você está realizando um determinado movimento e de repente aumenta a velocidade com que o faz. O que acontece? Por quê?
- Agora, reflita sobre o aumento da velocidade do movimento realizado pela garota no tobogã. O que ocorre?
- A inserção do atrito no movimento realizado pela garota exerce uma função. Qual?
- Observe que a presença do atrito num determinado ponto do percurso realizado pela garota provocou a interrupção de seu movimento.
- Imagine em que situações do seu dia-a-dia, o atrito está presente;
- Reflita sobre a relação do atrito com a não conservação de energia;
- Nos movimentos realizados por você, há situações de conservação e não conservação de energia. Pense sobre tais movimentos.

APÊNDICE B – Roteiro da prática

Roteiro para a prática da pesquisa

Escola Municipal de Ensino Fundamental no Estado da Paraíba

Temática central: Energia Mecânica

- Energia Potencial;
- Energia Cinética;
- Energia Mecânica;
- Energia Térmica;
- Conservação de Energia;
- Dissipação de Energia.

Metodologia:

1) Exposição do Conteúdo Energia Mecânica. ·
Aulas expositivas, utilizando:

Quadro e pincel;

Slides;

2) Oficina para ensinar os alunos a construir mapas conceituais. Para não influenciar na construção futura desses mapas (sobre Energia Mecânica), utilizar como proposta de temas para esse primeiro ensinamento, AS PLANTAS e CASA.

3) Aula no laboratório de informática – Manuseio do Objeto de Aprendizagem Energia – Uma Propriedade dos sistemas.

4) Após as orientações feitas sobre a construção de mapas conceituais e da exposição do conteúdo:

Instigar os alunos a construírem mapas conceituais sobre o conteúdo trabalhado com eles – Energia Mecânica;

Discutir os mapas construídos e apresentados, identificando possíveis lacunas e melhoramentos;

Avaliar os mapas considerando a abrangência e profundidade do conteúdo que foi trabalhado.

5) Realização da entrevista.

APENDICE C – Material elaborado para a aula expositiva

Aula Expositiva – Energia Mecânica

Observe as imagens a seguir:

Pensando sobre as imagens!

- ✓ Esses movimentos são frequentes no seu dia-a-dia?
- ✓ Que outros movimentos você realiza durante as suas brincadeiras?
- ✓ Quando você brinca durante muitas horas como sente seu corpo?
- ✓ Você já pensou porque se sente dessa forma?
- ✓ O estado do seu corpo em movimento apresenta-se da mesma forma quando em descanso?
- ✓ O que está acontecendo com os corpos das imagens anteriores em movimento?

Imaginemos que para realizar as atividades diárias necessitamos aproveitar bem a energia em nosso benefício.

A partir dessa afirmativa e da imagem a seguir, reflita:

Além de escorregar, o que está fazendo esta criança?

Utilizando a energia armazenada em seu corpo.

Você sabia?

- Quando o nosso corpo está em movimento, a energia armazenada está sendo transformada.

❖ **Energia**

- A energia necessária para alguma atividade deve ser obtida por meio de:
- Transformações;
- A partir de outra forma de energia já existente.

- Principal característica da energia:

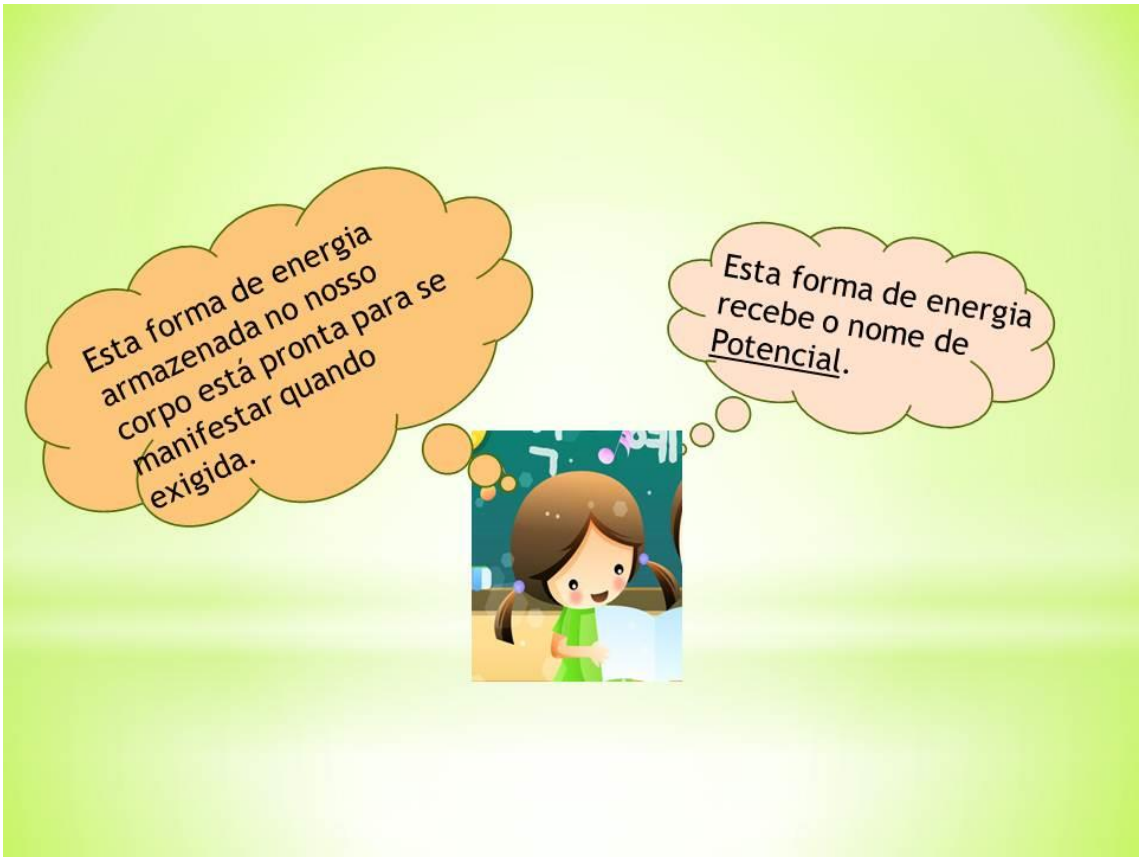
A conservação;

- A energia se manifesta de diferentes formas, quando:

➢ A temperatura do corpo aumenta;
➢ Os raios solares chegam a Terra;
➢ Observa-se uma lâmpada acesa;
➢ Tocamos um instrumento;
➢ Realizamos a digestão;
➢ Um moinho se movimenta;
➢ Utiliza-se radiações nucleares;
➢ Levamos um choque;
➢ Um corpo está em movimento;
➢ Está armazenada num corpo a certa distância de um referencial;

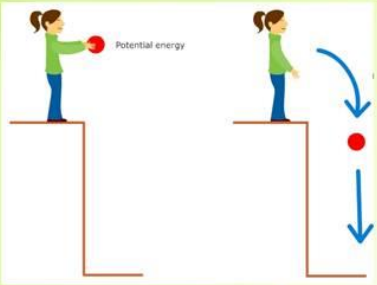
Energia Potencial

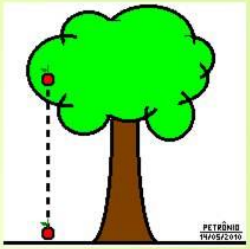
Estando a certa distância em relação ao solo, o meu corpo armazena um tipo de energia.


Esta forma de energia armazenada no nosso corpo está pronta para se manifestar quando exigida.
Esta forma de energia recebe o nome de Potencial.

Observe a seguir:
Sendo elevada ao alto, a bola passa a ter uma energia em relação ao solo chamada energia potencial gravitacional.
Na medida em que a bola está caindo, a energia potencial vai se transformando em energia cinética.

Refletindo sobre as imagens a seguir...





Certamente os objetos expostos nas imagens acima fazem parte do seu cotidiano.

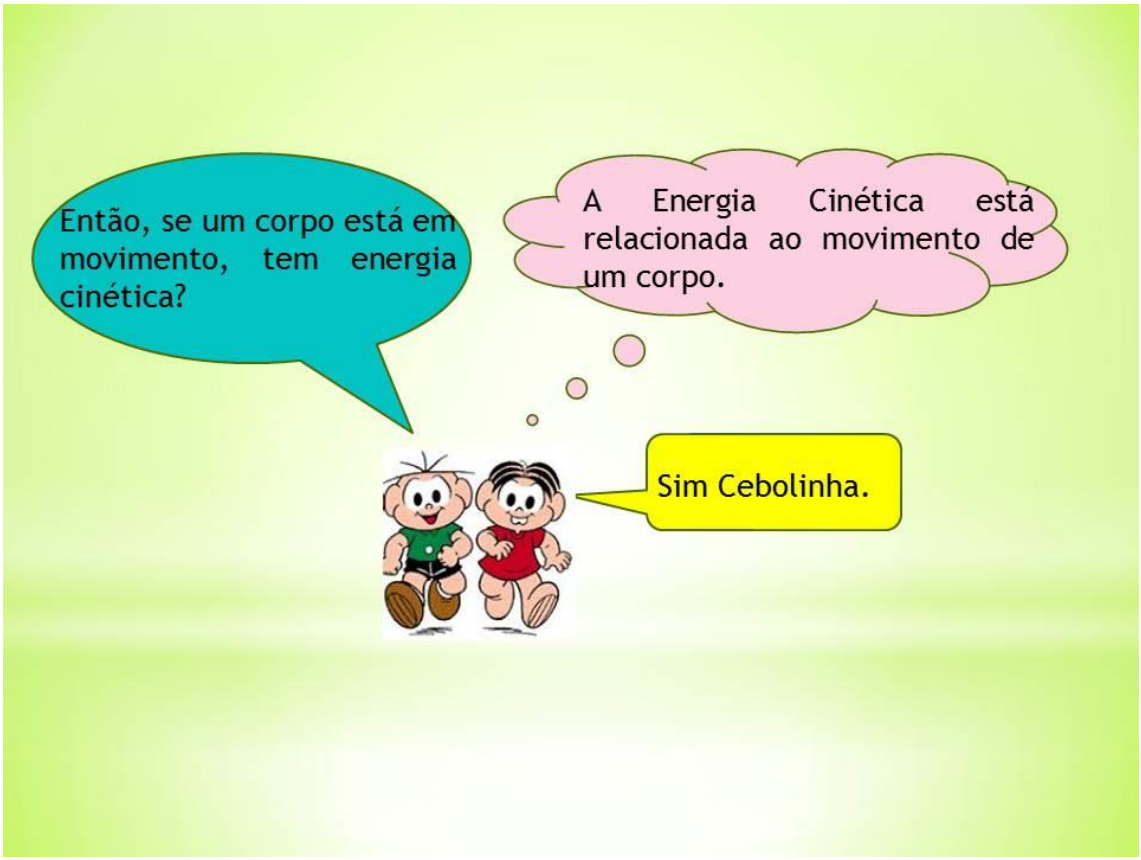
Vamos conversar sobres elas.

Energia Cinética

Vimos que parada no alto do tobogã, meu corpo armazena a energia potencial, considerando a distância entre mim e o solo.

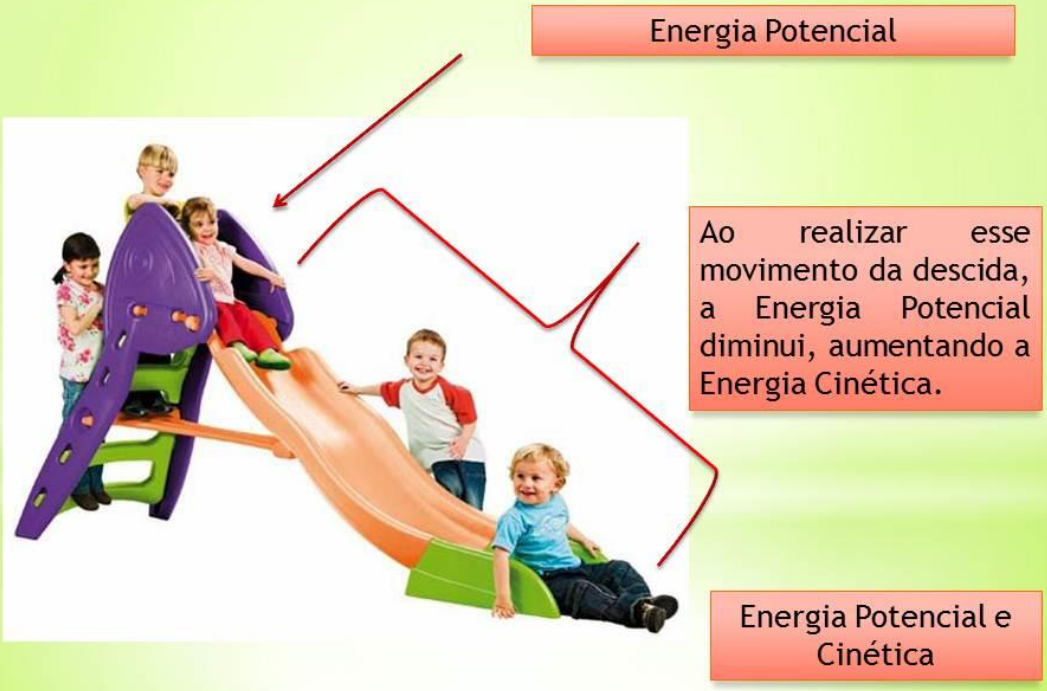
Na medida em que começo a escorregar numa superfície totalmente lisa, a velocidade vai aumentando e a energia potencial se transformando.

Isto é, quando a velocidade aumenta, a energia potencial diminui, sendo compensada pela **energia cinética**.


Então, se um corpo está em movimento, tem energia cinética?
A Energia Cinética está relacionada ao movimento de um corpo.
Sim Cebolinha.

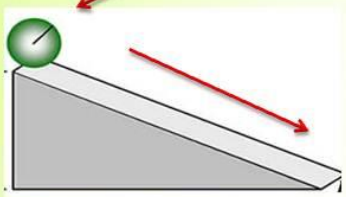
E quanto maiores a massa e a velocidade de um corpo, maior a energia cinética.
Massa?

Reflita sobre a imagem a seguir:



Continuando...

Energia A - Potencial



Superfície Lisa - Durante o percurso a Energia A transforma-se em energia B - Cinética.

Ao atingir o solo, A e B se unem e mantém a energia inicial.

A medida que a energia B aumenta, mantém a energia A, conservando a energia inicial total.

- Energia Mecânica

Soma da energia potencial com a energia cinética em determinado ponto da queda.

- **Conservação de Energia**

  - Quando uma forma de energia é transformada em outra e a quantidade total de energia é mantida.

Dissipação de Energia

- Perda de energia, devido a presença de atrito.
- A energia perdida é convertida em calor.

Atrito

- Imagine duas situações:

Uma bola rolando no chão liso.	Uma bola rolando no chão com uma certa rugosidade.

- Nas duas situações, a bola deve chegar a um mesmo ponto.
- Qual chegar primeiro? Porquê?

A força que se opõe ao movimento recebe o nome de atrito.

Atua em sentido contrário ao movimento do corpo.

Depende do tipo das superfícies em contato

APÊNDICE D – Oficina

Oficina: Mapas Conceituais

Leia as palavras dos quadros a seguir:

- Carro;
- Cão;
- Cadeira;
- Árvore;
- Nuvem;
- Bola;
- Livro;
- Balanço;

- Chuva;
- Brincadeira;
- Lavagem;
- Pensamento;
- Trovoada;
- Festa;
- Reunião;
- Dança;

©TREND

Pensando sobre as palavras dos quadros anteriores!

- A categoria das palavras do primeiro quadro;
- A categoria das palavras do segundo quadro;
- As nossas considerações com relação a categorização dos quadros;

- Quando você ouve as palavras a seguir o que pensa?

- Carro;
- Cão;
- Cadeira;
- Árvore;
- Nuvem;
- Bola;
- Livro;
- Balanço;
- Chuva;
- Brincadeira;
- Lavagem;
- Pensamento;
- Trovoada;
- Festa;
- Reunião;
- Dança;

- Imagens mentais associadas as palavras recebem o nome de **conceitos**.

- Embora nós conheçamos as mesmas palavras, os nossos conceitos não são idênticos.

- Palavras são rótulos aplicados aos conceitos.

- Adquirir significado próprio para as palavras.

Leia as palavras listadas a seguir:

- São;
- Onde;
- O;
- É;
- Então;
- Com;
- Tem;
- Quando
- Faz.

Quando você leu as palavras acima, que imagens se formaram na sua mente?

- As palavras que não traduzem conceitos são definidas como **palavras de ligação.**

  - Usamo-las no discurso oral ou escrito.
  - Utilizamos juntamente com os conceitos para construir expressões que têm significados.
  - Palavras que são nomes próprios, a exemplo de nomes de pessoas, de locais ou de certas coisas específicas não são conceitos.

Observe a seguir:

Palavra de Ligação

O céu é azul.

Conceitos

Palavra de Ligação

As cadeiras são duras.

Conceitos

Referência:

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. Bob. Aprender a aprender. Tradução Carla Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.

APÊNDICE E -– Roteiro de Entrevista

Roteiro para Entrevista

Antes de iniciar as entrevistas, justificar o motivo da entrevista e os critérios utilizados.

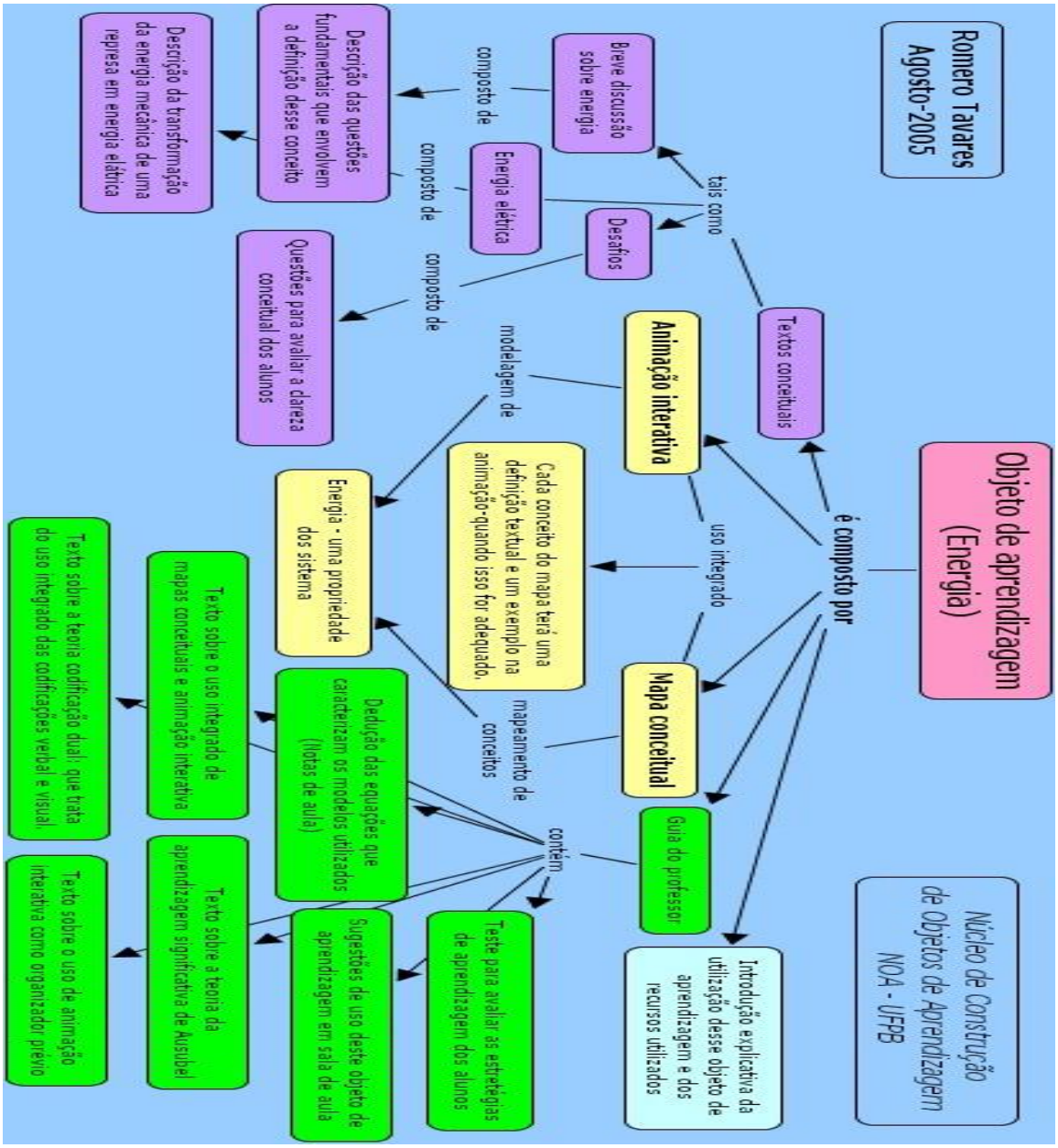
Motivo: Analisar qualitativamente a concepção dos/as estudantes quanto à sua participação no processo avaliativo de forma ativa, por meio da construção de Mapas Conceituais acerca do conteúdo estudado (Energia Mecânica).

Critérios:

I – Entrevistar um/a representante de cada grupo, escolhido entre os/as componentes para coordenar os trabalhos realizados;
II – Entrevistar apenas uma amostra, mas que contenha representantes do total de alunos;
III – Estabelecer um horário com a professora para retirar o/a aluno/a da sala de aula sem que haja prejuízos;
IV - Usar uma linguagem apropriada para os/as alunos/as;
V – O tempo de entrevista para cada aluno será de 10min;
VI – A primeira pergunta será igual para cada representante, as demais serão feitas de acordo com o que cada um for falando durante a entrevista e dentro do tempo estabelecido.
VII – As entrevistas serão realizadas na própria escola, em sala, em particular, para preservar os/as participantes e garantir a qualidade das gravações, em horários previamente combinados;
VIII- Gravar todas as entrevistas;
IX – Deixar o/a aluno/a relaxado/a (o máximo possível);
X – Se julgar necessário, a pesquisadora interromperá a entrevista para esclarecimentos ou para responder a perguntas realizadas pelo a/o aluno/a.
XI – As entrevistas serão transcritas, mantendo fidedignidade.

ANEXOS

ANEXO A – Mapa Conceitual sobre o Objeto de Aprendizagem - Energia



ANEXO B – GUIA DO PROFESSOR

Energia - uma propriedade dos sistemas

Romero Tavares da Silva

Departamento de Física - Universidade Federal da Paraíba

Página inicial

Animação interativa
Mapa conceitual sobre esse objeto de aprendizagem
Guia do professor

Conceituando Energia:

Energia - Uma breve discussão
Mapa conceitual sobre Energia
Energia elétrica
Desafios - Questões sobre Energia
Artigos:
Aprendizagem significativa
Organizador prévio e animação interativa
Animações interativas e mapas conceituais
Aprendizagem significativa e o ensino de ciências
Concept map and interactive animation

Guia do Professor

I - Introdução
II - Objetivos
III - Pré-requisitos
IV - Tempo previsto
V - Na sala de informática
VI - Na sala de aula
VII - Durante a atividade
VIII - Avaliação
IX - Atividades complementares
X - Fundamentação teórica
XI - Sugestões de leitura

I – Introdução

A intenção deste objeto de aprendizagem é facilitar a tarefa do professor no seu mister de lecionar Física, que é uma ciência que lida essencialmente com conceitos. Esse objeto se coloca como um material educacional potencialmente significativo, na medida que pretende facilitar a aprendizagem significativa (ou aprendizagem de significados) de seus usuários. Ele se coloca como uma etapa prévia da aula do professor, na medida que instiga os alunos a formarem seus conceitos sobre o tema considerado, proporcionando ao professor um clima mais atento e receptivo ao assunto que ele irá explorar e aprofundar.

Créditos:

De maneira geral as pessoas adquirem ao longo da vida a sua maneira peculiar de lidar com um conteúdo novo a ser aprendido, e cada ser humano tem o seu estilo pessoal de aprender. Existe disponível um questionário que pode auxiliar o professor a conhecer melhor os seus alunos. Este instrumento pretende analisar e quantificar estratégias de aprendizagem utilizadas por estudantes de diversas áreas do conhecimento e em diferentes estágios de seus cursos. Também existe disponível uma planilha Excel para analisar os resultados sobre as estratégias de aprendizagem mencionadas.

II – Objetivos

Na animação interativa deste objeto de aprendizagem apresentamos o movimento de uma garota inicialmente ao longo de uma rampa curva, na forma de um tobogã, e posteriormente ao longo de um plano horizontal. Esse movimento acontece de tal modo a propiciar uma variação das energia cinética e potencial ao longo da rampa, onde consideramos o coeficiente de atrito cinético nulo entre a rampa e a garota, e essa situação se configura como um sistema conservativo. No plano horizontal deixamos em aberto e sob o controle do usuário a inserção de atrito na superfície plana, e a variação da intensidade desse atrito entre a garota e a superfície, e na existência de atrito essa situação se configura como um sistema dissipativo. Esse sistema dissipativo dá ensejo a discussões sobre a degradação da energia, sobre possíveis transformações irreversíveis de energia. Desse modo abrimos a possibilidade da existência de modelos físicos com dissipação, de modo a facilitar ao estudante a construção de conceitos relacionados a sistemas abertos e com perdas de energia para o ambiente.

De maneira mais específica, os objetivos deste objeto de aprendizagem são:

- Possibilitar a construção de conceitos tais como energia cinética (energia associada ao movimento dos componentes de um sistema de partículas), energia potencial (energia associada à posição relativa dos componentes de um sistema), sistemas conservativos e não conservativos, transformações irreversíveis (onde pode-se aproveitar e introduzir o conceito de entropia).

- Facilitar a construção de conceitos científicos tendo em relevo as idéias prévias dos estudantes fundadas no senso comum e/ou experiências do cotidiano. Considerando a presença do atrito, facilitar a compreensão que de a energia em processos naturais sempre se transforma de uma forma de maior utilidade para outra de menor utilidade.

III. Pré-requisitos

- Esse objeto é destinado ao uso por alunos de Ensino Médio. Os fenômenos são modelados através das animações interativas que simulam um acontecimento da vida real, através de equações aceitas pela comunidade científica, mas essas equações matemáticas não aparecem explicitamente. Desse modo é necessário que o aluno tenha uma conceituação intuitiva de energia cinética e energia potencial gravitacional.

IV – Tempo previsto

VII - Durante a atividade

Indica-se que seja usada uma hora de aula expositiva, onde os alunos teriam um primeiro contato com essa ferramenta cognitiva, mas sugere-se que eles sejam deixados livres para fazer as modificações que desejarem nos parâmetros das animações interativas, por um tempo que desejarem.

V - Na sala de informática

Como a intenção deste objeto é ajudar aos alunos a construírem seus conceitos (ou significados), eles podem ter o primeiro contato com esse conteúdo diretamente através deste objeto de aprendizagem. Dependendo das condições e disponibilidades da escola onde estiver acontecendo a aula, podemos usar mais de um aluno por computador, não existindo nenhuma regra fixa que estabeleça um número máximo de alunos nessa situação.

Os alunos devem ser deixados à vontade para explorar o objeto de aprendizagem, e o professor deve estar nas proximidades para auxiliar aqueles que tiverem alguma dificuldade de navegar sem a sua ajuda.

Este objeto de aprendizagem foi construído para ajudar a compreensão do conteúdo analisado, seja na modalidade de educação presencial ou a distância. Em aprendizagem a distância o aluno mantém contato com o seu professor e colegas através de meios de comunicação diversos. E desse modo existe essa mediação seja no contato individual com o professor ou no trabalho colaborativo com os seus colegas. Esse objeto pretende aproximar o aluno dos conceitos do tema considerado, na medida que os expões de diversas maneiras interligadas: mapas, animações e textos. Ao aproximar o aluno da ferramenta pedagógica, pretendemos aumentar a sua sensação de contigüidade com o conteúdo e o suporte institucional, ou seja diminuir a distância transacional.

VI - Na sala de aula

Indicamos que o professor aproveite o clima se sinergia criado pela utilização do objeto de aprendizagem e tente na aula posterior desenvolver nos seus alunos habilidade relacionadas com a resolução de problemas sobre o conteúdo em questão. Apresentamos também "Notas de Aula" de um curso mais avançado sobre o tema, para dar suporte teórico ao professor.

VII - Durante a atividade

Indicamos que sejam exploradas, através de discussões com os alunos, situações suscitadas tanto pela animação interativa quanto pelo mapa conceitual. temas tais como a função do atrito (prós e contras) em nosso cotidiano, e a degradação da energia para formas (de energia) de pouca utilidade pelo homem.

VIII - Avaliação

Como já foi mencionado, a intenção deste objeto de aprendizagem é facilitar a aprendizagem de significados sobre o tema, num primeiro momento. Na medida que os alunos tiverem construído o seu conhecimento conceitual, eles poderão ser avaliados através de um instrumento que considere esse tipo de modificação na estrutura

constem apenas questões conceituais, e apresentamos um elenco de perguntas nesse estilo, chamadas desafios. Depois da aula com o objeto de aprendizagem, se na aula seguinte o professor tiver exercitado com seus alunos atividades relacionada com a resolução de problemas, indicamos uma avaliação que contemple os enfoques de aprendizagem conceitual e resolução de problemas.

Por outro lado, o professor pode usar a construção de mapa conceitual como forma de avaliar a compreensão dos alunos sobre o tema desse objeto de aprendizagem. Ele pode optar por usar o mapa como uma pré avaliação e uma pós avaliação; ou apenas uma pós avaliação. Se escolher fazer as duas avaliações ele terá um painel mais rico sobre a variação da estrutura cognitiva do aluno diante da intervenção desse objeto de aprendizagem.

IX - Atividades complementares

Construção em sala de aula de outros mapas conceituais sobre temas correlatos, surgidos em uma enquete entre os alunos, e numa etapa posterior a construção individual de mapas conceituais por parte dos alunos. No item seguinte (Fundamentação teórica) pode ser encontradas indicações de como construir mapas conceituais, e uma extensa bibliografia sobre o assunto.

X – Fundamentação teórica

Este objeto de aprendizagem fundamenta-se na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, e faz uso integrado da animação interativa, do mapa conceitual e de hipertexto conceitual. No sentido de aprofundar um pouco essas questões apresentamos em anexo os textos:

- "Aprendizagem significativa" publicado na Revista Conceitos - ADUFPB – No 10 – 2004

- "Animações interativas e mapas conceituais" apresentado no XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física - Rio de Janeiro – 2005

- "Organizador prévio e animação interativa" apresentado no IV International meeting on meaningful learning - Maragogi - 2003.

- "Aprendizagem significativa e o ensino de ciências"

- "Concept map and interactive animation" aceito para apresentação no First International Conference on Concept Mapping - Pamplona - Spain - 2004

Nestes artigos pode ser encontrada uma bibliografia adequada para as pessoas interessadas em aprofundar seus conhecimentos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e os Mapas Conceituais de Joseph Novak.

XI - Sugestões de Leitura

Existem diversos livros que lançam um olhar mais atento para os conceitos de Física, além de vários livros textos que enfatizam a aprendizagem de conceitos. Podemos sugerir os seguintes livros editados em português:

- Diversos (2001) ***Os porquês dos quês*** Gradiva - Lisboa

- Fiolhais, C (1999) ***Física divertida*** Gradiva - Lisboa

- Gonick, L; Huffman, A (1999) ***Introdução ilustrada à Física*** Editora Harbra - São Paulo

- Hamburger, EW; Mattos, CR; Simonetti, R; Gaspar, A; Ferreira, NC (2000) ***Física - 2º grau - Vols 1 e 2 - Telecurso 2000*** Editora Globo - São Paulo

- Menezes, LC; Hosoume, Y (Coords) (1998) ***Leituras de Física - GREF - Vols 1, 2 e 3*** EDUSP - São Paulo

- Perelman, J (1970) ***Aprenda Física Brincando*** Hemus Editora - São Paulo

- Rutherford, FJ; Ahlgren, A (1995) ***Ciência para todos*** Gradiva - Lisboa

- Walker, J (1990) ***O grande circo da Física*** Gradiva - Lisboa

- Zanetic, J; Menezes, LC; Hosoume, Y (Coords) (2001) ***Física - GREF - Vols 1, 2 e 3*** EDUSP - São Paulo

ANEXO C – Texto utilizado para a construção do Mapa Conceitual sobre as Plantas

As Plantas

Esta planta vai crescer

e se tornar adulta.

- As plantas têm um ciclo de vida

Nascem, crescem, podem se reproduzir e morrem. Portanto, são **seres vivos.**

Todas as plantas nascem de outras plantas e crescem com passar do tempo. Algumas plantas crescem rapidamente, outras crescem mais devagar e podem levar muitos anos para atingir o tamanho definitivo.

- As plantas se alimentam e respiram

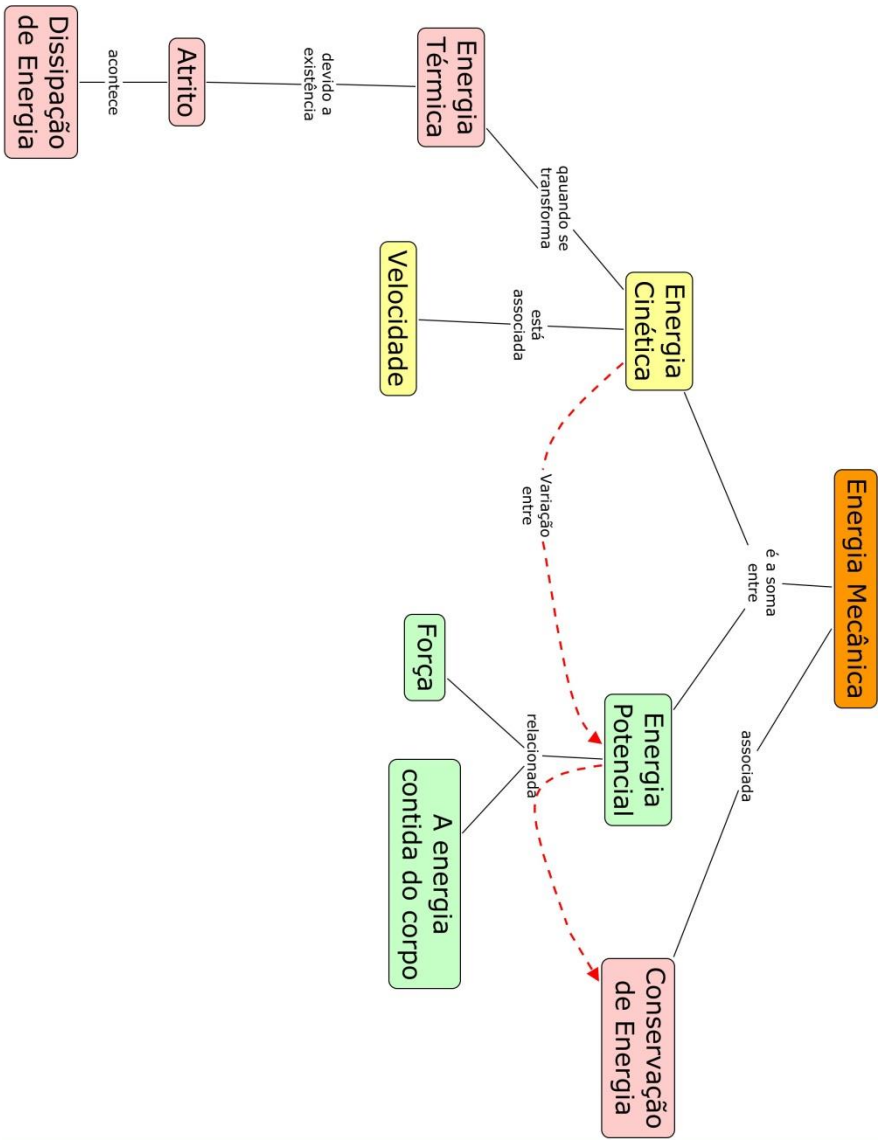
As plantas precisam da energia do alimento para viver. Elas são capazes de produzir o próprio alimento. Para isso, elas precisam de gás carbônico, de água, de sais minerais e de luz. Sem a luz solar, as plantas não conseguem produzir o seu alimento.

O processo de produção de alimento pela planta recebe o nome de fotossíntese. Na fotossíntese, as plantas liberam gás oxigênio que existe na atmosfera é quase todo resultado do processo de fotossíntese realizado por alguns seres vivos.

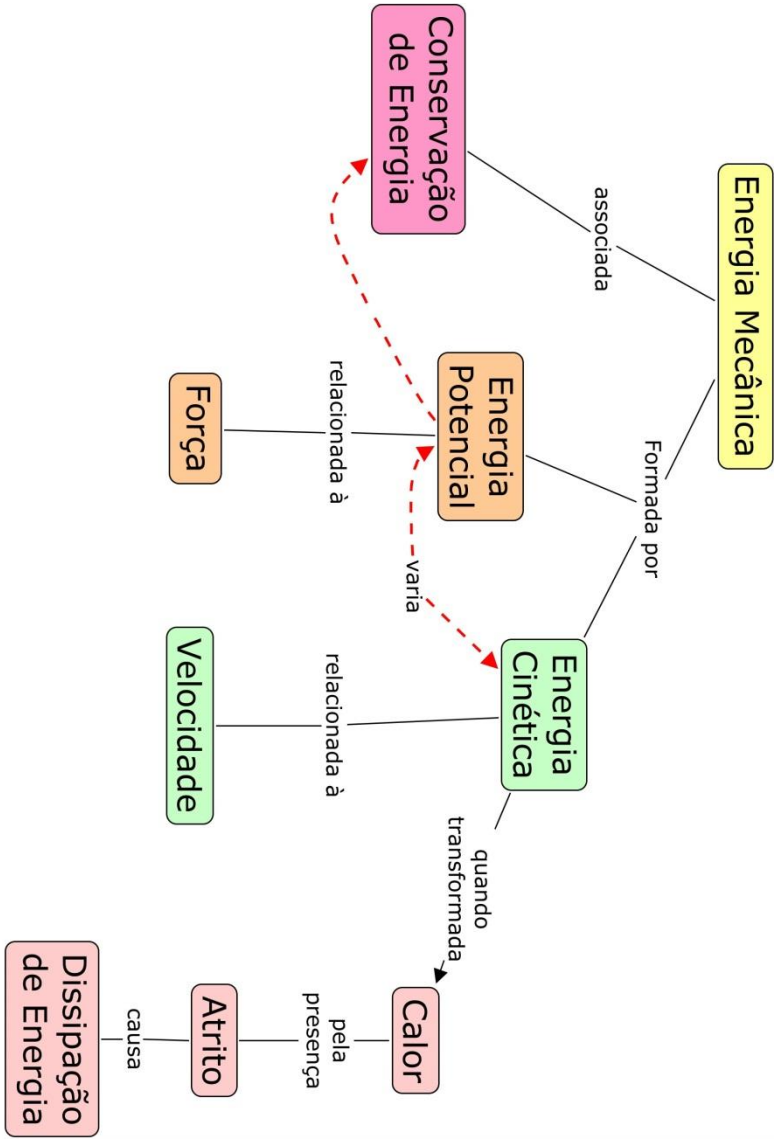
As plantas também respiram o tempo todo. Na respiração, elas utilizam gás oxigênio e liberam gás carbônico.

As plantas são muito importantes para a maioria dos seres vivos. Além de liberar gás oxigênio no ar, as plantas servem de alimento para muitos animais.

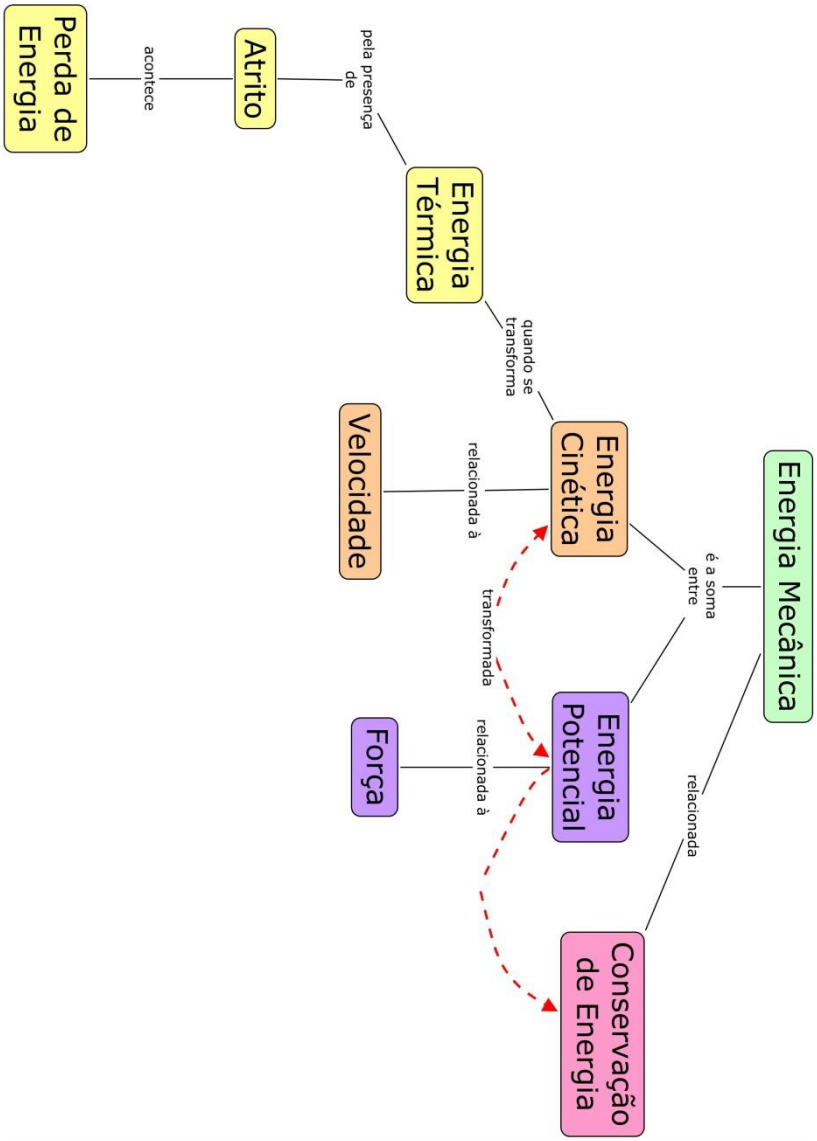
ANEXO D – Mapa Conceitual “Energia Mecânica” construído pelo grupo 1



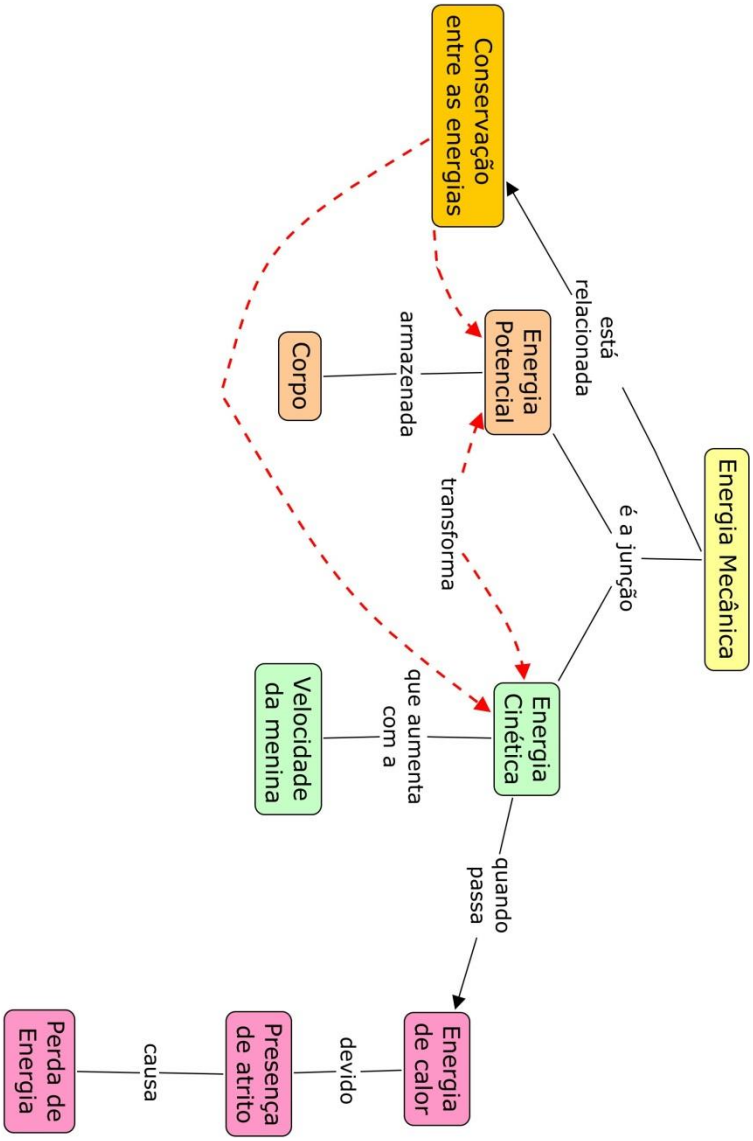
ANEXO E – Mapa Conceitual “Energia Mecânica” construído pelo grupo 2



ANEXO F – Mapa Conceitual “Energia Mecânica” construído pelo grupo 3



ANEXO G – Mapa Conceitual “Energia Mecânica” construído pelo grupo 4



ANEXO H – Carta de Anuência

ESTADO DA PARAÍBA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRADO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA

EMEIF JOSÉ ANTÔNIO DE OLIVEIRA

EMEIEF José Antônio de Oliveira
Rua Júlio Guabiraba, S/N
Sobrado - Paraíba

CARTA DE ANUÊNCIA

Eu, Alexsandra Alves Gomes de Souza, na condição de Diretora Geral da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental José Antônio de Oliveira, declaro, para fins de comprovação junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, do Centro de Educação – CE da Universidade Federal da Paraíba – Campus I – UFPB, a aceitação da mestranda Luzia Marinalva da Silva, matrícula nº 2012103873, turma 32, para realizar sua pesquisa intitulada: Um estudo dos mapas conceituais como instrumento de autoavaliação, que será desenvolvida na turma do 5º Ano (Manhã) do Ensino Fundamental I, oferecidas nesta instituição.

Sobrado, 17 de junho de 2013.

Alexsandra Alves Gomes de Souza.

Alexsandra Alves Gomes de Souza
Alexsandra Alves Gomes
Gestora Escolar-Mat. 0238
CPF 752.459.574-34

Rua Projetada, S/N, Conjunto Paulo Rolim, Sobrado – PB.
Cep. 58. 342-000

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A pesquisa é sobre **Um estudo dos mapas conceituas como instrumento de autoavaliação**, e está sendo desenvolvida por Luzia Marinalva da Silva, aluna do Curso de Mestrado em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, sob a orientação da Profª. Drª. Rogéria Gaudencio do Rêgo.

O objetivo geral deste estudo é investigar a concepção dos estudantes acerca do uso de modelos alternativos de avaliação em Ciências, na perspectiva de autoavaliação, considerando-se os princípios da Teoria da Aprendizagem Verbal Significativa Ausubeliana. Para tanto, pretendemos propor metodologias de aula e avaliativa que propiciem um aprendizado significativo, a partir de atividades que possibilitem aos alunos o desenvolvimento da capacidade reflexiva, responsabilizando-os por suas aprendizagens, oferecendo condições para a construção progressiva de estratégias para o alcance destas, por meio da construção de mapas conceituais, instrumento avaliativo, sobre o conteúdo abordado; promover aulas expositivas com uso de objeto de aprendizagem, na sala de aula e no laboratório de informática; compreender a concepção dos estudantes quanto à sua participação no processo avaliativo, de forma ativa.

Com o intuito de contribuir com a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, através da implementação dos modelos avaliativos numa perspectiva da autoavaliação que, apesar de não ser recentes, ainda não fazem parte do currículo escolar, portanto, de mudanças metodológicas desenvolvidas na sala de aula, solicitamos a sua colaboração para a execução deste estudo, que será realizado após a aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal da Paraíba, no sentido de autorizar a participação dos/as alunos/as, a fim de fornecer as informações que lhes forem solicitadas, por meio da construção de mapas conceituas, entrevistas e participação nas aulas.

Esclarecemos que não são obrigados a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pela pesquisadora, uma vez que a sua participação e a dos/as alunos é voluntária. Desta forma, caso decidam não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerão nenhum dano. Com isso,

solicito a sua permissão para a aplicação dos instrumentos de coletas de dados, para a execução de aulas do tipo expositiva e com o uso de objeto de aprendizagem e apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de educação. Por ocasião de publicação dos resultados, seu nome e dos demais participantes serão mantidos em sigilo. A pesquisadora estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecida e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para a publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia deste documento.

Alexandra Alves Gomes de Souza

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal

Alexandra Alves Gomes
Gestora Escolar-Mat. 0238
CPF 752.459.574-34

Luzia Marinalva da Silva

Assinatura da Pesquisadora Responsável

Luzia Marinalva da Silva
Sítio Lagoa do Padre, S/N, Sobrado/PB.
Cep. 58. 342 – 000
Telefone para contato: 83 88993986 ou 83 91604389

ANEXO J – Certidão do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou por unanimidade na 7ª Reunião realizada no dia 22/07/2013, o projeto de pesquisa intitulado: "APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A SUA AVALIAÇÃO" da Pesquisadora Luzia Marinalva da Silva. Prot. nº 0393/13. CAAE: 18719513.1.0000.5188.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à apresentação do resumo do estudo proposto à apreciação do Comitê.

Dr.ª Elizabete Marques D. Sousa
Coordenadora CEP/CCS/UFPB
Mat. SIAPE: 0332618

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba
Campus I – Cidade Universitária – Bloco Arnaldo Tavares – Sala 812
CEP 58051-900 – João Pessoa – PB - ☎ (83) 3216 7791