

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**ELAINE ANDRESSA DIJKINGA**

**ENSINANDO E APRENDENDO SOBRE A PRODUÇÃO DE ENERGIA**  
**ELÉTRICA: COMPONENTES DE LUDICIDADE E**  
**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

**DISSERTAÇÃO**

**PONTA GROSSA**

**2016**

**ELAINE ANDRESSA DIJKINGA**

**ENSINANDO E APRENDENDO SOBRE A PRODUÇÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA: COMPONENTES DE LUDICIDADE  
E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Campus Ponta Grossa, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson

**PONTA GROSSA**

**2016**

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca  
da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Ponta Grossa  
n.14/16

D575 Dijkinga, Elaine Andressa

Ensinando e aprendendo sobre a produção de energia elétrica: componentes de ludicidade e alfabetização científica. / Elaine Andressa Dijkinga. -- Ponta Grossa, 2016.

77 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

1. Energia elétrica. 2. Alfabetização. 2. Aprendizagem. 4. Jogos educativos. I. Frasson, Antonio Carlos. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus de Ponta Grossa  
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Título de Dissertação N°102/2016

### **ENSINANDO E APRENDENDO SOBRE A PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: COMPONENTES DE LUDICIDADE E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

por

**Elaine Andressa Dijkinga**

Esta dissertação foi apresentada às **09 horas** do dia **29 de fevereiro de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

**Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira**  
(UEPG)

---

**Prof. Dr. Awdry Feisser Miquelin (UTFPR)**

---

**Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR) -  
Orientador**

Visto do Coordenador:

---

**Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior**  
Coordenador do PPGECT

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família por todo o apoio recebido.

Minha gratidão ao Professor Dr. Antonio Carlos Frasson, que acreditou no meu potencial e cujas orientações e incentivo fizeram com que eu continuasse desenvolvendo meu trabalho, caminhando rumo ao conhecimento.

Agradeço aos diretores, funcionários e alunos do quinto ano do turno matutino da Escola Municipal Theresa Gaertner Seifarth que oportunizaram a realização da coleta de dados, sempre dispostos a auxiliar e a colaborar com o andamento da pesquisa. Assim como ao senhor Peter Vink por permitir que visitássemos sua fazenda para coleta de dados.

## RESUMO

DIJKINGA, Elaine Andressa. **Ensinando e aprendendo sobre a produção de Energia Elétrica**: componentes de ludicidade e Alfabetização Científica. 2016. 152 F. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

A busca pelo saber-fazer, como agir e aprender a ser demarca a importância de buscarmos novos conhecimentos a respeito de temas que se fazem presentes no seio da sociedade, no caso específico desta pesquisa - a energia elétrica, no intuito de podermos enfrentar os desafios interpostos pela realidade em que vivemos. As novas tecnologias e as mudanças na produção de bens, serviços e conhecimentos exigem que a escola possibilite aos alunos integrarem-se ao mundo contemporâneo, buscando dar significado ao conhecimento escolar mediante a contextualização, o incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender. Dentre os conteúdos de Ciências, a temática Energia Elétrica destaca-se como ferramenta imprescindível para a compreensão de diversos conceitos da Ciência. Diante disso, pensou-se numa maneira mais dinâmica e atrativa de trabalhar o tema, com atividades lúdicas e envolvendo os alunos com o uso das tecnologias. Assim, ao embarcarmos com o olhar investigativo sobre o exposto, esta pesquisa objetiva “Analisar se as atividades lúdicas centradas no processo da alfabetização científica conduzem para o ensino aprendizagem de conceitos de Ciências sobre a temática Energia Elétrica”. Para atender este objetivo esta pesquisa foi desenvolvida com alunos do quinto ano, do turno matutino da Escola Municipal Theresa Gaertner Seifarth, localizada no município de Carambeí, no estado do Paraná, fundamentada nos processos da aprendizagem significativa, na ludicidade e na alfabetização científica. No que diz respeito ao delineamento da pesquisa, ela se encontra centrada nos parâmetros de uma pesquisa aplicada, exploratória, qualitativa e como um estudo de caso. Os dados foram coletados a partir de um questionário para compreensão dos conhecimentos prévios do aluno. Após o levantamento dos dados, foi criada uma sequência de atividades lúdicas e durante a aplicação do produto realizaram-se algumas observações e, por fim, o jogo, para verificação da aprendizagem, principais objetos de estudo deste trabalho. No intuito de proporcionar um aporte metodológico para o ensino de ciências no ensino básico foi elaborado um produto educacional, denominado de “Ensinando e aprendendo sobre a produção de Energia Elétrica” em forma de sequência didática, tendo a ludicidade como base estrutural. Na aplicação deste produto pôde-se perceber que atividades diferentes e prazerosas estimulam a curiosidade e dedicação dos alunos, pois estes ficam envolvidos e interagem o tempo todo, favorecendo sobremaneira o desenvolvimento do pensamento, configurando-se como estratégias para tornar o ensino mais dinâmico, de modo que os alunos adquiram o conhecimento necessário, além de contribuir para seu desenvolvimento social, emocional e intelectual.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica. Aprendizagem Significativa. Atividades Lúdicas. Energia Elétrica. Produto Educacional.

## ABSTRACT

DIJKINGA, Elaine Andressa. **Teaching and learning about Electricity**

**Production:** playfulness components and Scientific Literacy. 2016. 152 p.

Dissertation (Professional Masters in Teaching Science and Technology) – University Technology Federal - Paraná. Ponta Grossa, 2016.

The search for the know-how to act and learn to be demarcated the importance of seeking new knowledge about issues that are present in society, in the specific case of this research - the electricity, in order to be able to face the challenges brought the reality in which we live. New technologies and changes in the production of goods, services and knowledge require that the school allows students to integrate into the modern world, seeking to give meaning to knowledge through the school context, the interdisciplinarity and the incentive to reason and the ability to learn. Among the science content, the Energy theme stands out as an indispensable tool for understanding various concepts of science. Therefore, it was thought a more dynamic and attractive way to work the theme, with fun activities and involving students with the use of technology. So, as we embark on investigative look at the above, this research aims to "examine that recreational activities focused on the process of scientific literacy lead to the teaching and learning of science concepts on the topic Electricity". To meet this objective this research was developed with fifth graders, the morning shift of the Municipal School Theresa Gaertner Seifarth, in the municipality of Carambeí in the state of Paraná, based on the processes of meaningful learning, playfulness and scientific literacy. As regards the study design, it is centered on the parameters of applied research, exploratory, and as a qualitative case study. Data were collected from a questionnaire for understanding of prior knowledge of the student. After the data collection, was created a series of fun activities and during application of the product took place some observations and ultimately the game to check the learning, the main objects of study of this work. In order to provide a methodological approach to science education in primary education has been prepared an educational product, called "Teaching and learning about the production of Electricity" in the form of didactic sequence, and playfulness as a structural basis. The application of this product could be seen that different and pleasurable activities stimulate curiosity and dedication of the students, because they are involved and interact all the time, greatly promoting the development of thought, configured as strategies to make more dynamic teaching, so that students acquire the necessary knowledge, and contribute to their social, emotional and intellectual.

**Keywords:** Scientific literacy, Meaningful Learning, Playful activities, Electricity, educational product.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Esquema da teoria ausubeliana.....	29
Figura 2	- Esquema da relação entre aprendizagem significativa e mecânica.....	32
Figura 3	- Porcentagem de acertos para cada questão.....	63
Figura 4	- Porcentagem de acertos para cada tipo de usina.....	66

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Habilidades para autonomia.....	58
Quadro 2 - Habilidades para comunicação.....	58
Quadro 3 - Habilidades para domínio.....	59
Quadro 4 - Relação objetivo e questão.....	60
Quadro 5 - Critérios de observação.....	61

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
1.1 LÚDICO.....	15
1.1.1 O Lúdico e o Processo Educativo.....	18
1.1.2 O Jogo e o Brincar no Contexto Educacional.....	21
1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	27
1.2.1 Formas e Tipos de Aprendizagem Significativa.....	33
1.2.2 Subsunçores e Organizadores Prévios.....	37
1.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	41
1.3.1 As Funções da Alfabetização Científica.....	45
1.3.2 Alfabetização Científica nas Séries Iniciais.....	49
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>54</b>
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	54
2.2 CENÁRIOS EM ANÁLISE.....	55
2.2.1 Local.....	55
2.2.2 Sujeitos da Pesquisa.....	56
2.3 PRODUTO EDUCACIONAL.....	56
2.4 COLETA DE DADOS.....	57
2.4.1 Questionário.....	60
2.4.1.1 Relação entre os objetivos e as questões elaboradas.....	61
2.4.2 Saída de Campo.....	62
2.4.3 O Jogo.....	63

<b>3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....</b>	<b>64</b>
3.1 QUESTIONÁRIO.....	64
3.2 SAÍDA DE CAMPO.....	65
3.3 JOGO.....	67
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>

## INTRODUÇÃO

A partir do questionamento de como vemos o mundo em que vivemos, atrelado a uma visão do processo sistêmico da ciência, enveredamos por buscar respostas que venham contemplar os nossos anseios, em relação a uma sociedade mais consciente de seus deveres para com o sistema educacional.

Dentro deste sistema pode-se destacar a busca pela conscientização da população em relação ao consumo de energia elétrica, face ao consumo desenfreado que se apresenta nos dias atuais. Fatores estes que têm ensejado grandes discussões a nível mundial sobre a preservação do meio ambiente e de seus produtos – caso específico, da forma de produção e de consumo da energia elétrica.

O conceito de energia elétrica aplicado aos problemas da sociedade contemporânea pode ser estendido ao pensamento atual sobre os valores que despendemos na sua aplicação, principalmente agora com a aceleração da mudança climática que se faz presente, quer seja pela falta de chuva em algumas regiões do país deixando os grandes reservatórios em níveis preocupantes, ou ainda pelo aumento no custo da produção desta energia.

Quase toda energia elétrica produzida no Brasil, cerca de 97%, vem de usinas hidrelétricas, porém não se pode esquecer que existem outras formas de obtenção de energia, como por exemplo, energia solar, eólica, termoelétrica e a do biodigestor.

Assim, dentro de um olhar sistêmico relacionado à energia elétrica nas mais diversas formas, entende-se que os ensinamentos a este respeito devem fazer parte do sistema educacional, visando contextualizar a conscientização do consumo de energia elétrica. A escola nos dias atuais deve ser um dos caminhos mais seguros para o processo de aquisição do saber-fazer, do aprender a ser e de como agir, relacionados aos conhecimentos sobre a energia elétrica. Em sala de aula, a relação do aprender com a vivência do dia a dia oportuniza conhecimentos sólidos para o desenvolvimento da cidadania.

Cabe lembrar que, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997, p.71, o conteúdo que abrange a energia elétrica encontra-se vinculado à disciplina de ciências conforme se pode observar:

A compreensão do conceito de energia e suas transformações requer um nível de abstração que ainda não se estabeleceu nos alunos deste ciclo. Entretanto, estudos sobre aplicações práticas das manifestações de energia permitem a exploração de aspectos interessantes e consequente ampliação da noção de energia e suas transformações.

Então, a partir desta circularidade, a questão da energia elétrica atrelada às disciplinas de Ciências e de Física teve seu início nos anos 2011/2012, como participante do Programa Educacional de Formação inicial de professores de Física, promovido pela Universidade Estadual de Ponta Grossa – PR, quando foi possível vivenciar o processo de problematização de conceitos e práticas visando à aquisição de conhecimentos veiculados às atividades educacionais voltadas para o universo da pesquisa. A partir deste envolvimento, sentimos a necessidade de continuar com um aprofundamento de sua base epistemológica voltada para o processo de alfabetização científica centrada no ensino fundamental.

Assim, durante a caminhada como professora de Ciências, constatamos o desinteresse dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados na disciplina de Ciências, fato este que nos levou a investigar formas de despertá-los para o entendimento das questões apresentadas pela referida disciplina.

Para a formação geral do aluno vê-se que o incentivo à participação em discussões sobre diversos temas e trabalhos em grupo, proporciona o aprendizado de uma convivência cooperativa com os colegas, o respeito às diferentes formas de pensar, autoconfiança para a defesa de pontos de vista, cuidado na avaliação de uma afirmação.

Para o ensino de Ciências, o processo de troca de ideias entre os alunos, a defesa dessas ideias, comprovação das suas teorias, possibilitam o contato para a formação de uma visão da Ciência, cujas teorias não são prontas e acabadas, pelo contrário, estão em constante avaliação e transformação. Quase sempre, a visão da Ciência que é veiculada na escola é aquela de que a Ciência está pronta e acabada, inquestionável, um conhecimento estático.

Com o uso do método expositivo, o aluno não problematiza e nem é requerido para relacionar ou examinar o que aprende com o que já conhece. Aqui já podemos visualizar que o conhecimento sobre os benefícios da energia não são plenamente relacionados.

Esta forma de ensino não permite que o aluno relacione os conteúdos com a sua realidade deixando-o descontextualizado. O ensino tradicional é caracterizado pelo mero repasse de informações descontextualizadas e fragmentadas, em avaliações que aferem somente de forma quantitativa o aprendizado dos alunos, assim como em suas salas de aula os alunos são posicionados em fileiras, onde o professor é o detentor das informações que são passadas aos alunos. A aprendizagem mecânica, memorização, a desconexão dos fatos, teorias, leis e modelos têm sido apontadas há muito tempo como uma das principais barreiras para o ensino dessa Ciência em toda a sua extensão (BRASIL, 2005).

A ausência do pensamento científico acerca dos conhecimentos sobre Ciência remete o indivíduo à situação de alienação. Para mediar o conhecimento científico o professor precisa lançar mão de diferentes metodologias que ultrapassem a mera exposição oral e que permitam a interação entre o aluno e o objeto de estudo.

A escola é caracterizada como o local onde é necessário produzir conhecimentos necessários á formação de um cidadão, a formação de um indivíduo que saberá atuar mediante o âmbito social em seus momentos competitivos ou atividades em grupo, ambos importantes para a manutenção da sociedade. Aderindo ao espírito lúdico como suporte, colabora para a construção de um ser crítico e atuante, além do local adequado para que se possa divulgar o conhecimento científico – neste caso a energia elétrica.

Caminhando na direção de modificar o *status quo* estabelecido no ensino de Ciências, buscamos na literatura científica formas diferenciadas de ensino que pudessem estabelecer novos paradigmas conceituais sobre o ensino de Ciências que fossem de forma homogênea.

A partir disso, pautamos na metáfora que diz que ensinar alguém a nadar ou a andar de bicicleta não dá para dizer tudo em palavras é necessário oferecer atividades práticas – encontramos nas atividades lúdicas o respaldo necessário para atender os nossos pressupostos. A utilização do lúdico na escola caracteriza-se como um recurso pedagógico de muito valor, pois através do jogo, brincadeiras, saídas de campo e de experiências científicas, o professor pode explorar a criatividade, a valorização do movimento, a solidariedade, o desenvolvimento cultural, a assimilação de novos conhecimentos e as relações da sociedade, incorporando novos valores. Assim, como retrata Kishimoto (1994) ao desenhar a

importância das atividades lúdicas no processo educacional, destaca que as mesmas possibilitam a obtenção de valores, a assimilação de novos conhecimentos e o desenvolvimento da criatividade.

Assim, a criança encontra o equilíbrio entre o real e o imaginário. O lúdico é uma necessidade humana que proporciona a interação da criança com o ambiente em que vive, sendo considerado como meio de expressão e aprendizado.

A dinâmica lúdica possui a característica de formar um pensamento não reprodutor, mas de construtor, dessa forma se torna possível de modificá-lo quando necessário, rompendo com uma educação ultrapassada de pensamento conservador se analisar-se sua pouca contribuição em formar pessoas críticas diante das problemáticas que afligem a sociedade vigente.

Ainda em relação à metáfora citada – encontramos nos determinantes da aprendizagem significativa, idealizada por Ausubel (1982), a forma de aproveitamento dos conhecimentos dos alunos da Escola Municipal Theresa Gaertner Seifarth, localizada no município de Carambeí – Paraná. A escola em questão possui poucos recursos e materiais diferenciados para as aulas, dessa forma pensou-se em organizar uma sequência de atividades diferenciadas que pudessem chamar a atenção desses alunos aproveitando os seus conhecimentos adquiridos no seu vivenciar.

De acordo com Lorenzetti (2000, p.67), as atividades pedagógicas desenvolvidas, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, entre outras, deverão propiciar uma aprendizagem significativa e, conseqüentemente, um ganho cognitivo, ou seja, estas atividades devem contribuir para a compreensão dos conteúdos e seus significados de forma que possam ser utilizados no seu contexto, extrapolando para outras áreas do saber, não se limitando à ciência.

Em relação à alfabetização científica entende-se que é necessário dar significados ao que se aprende. E nada melhor para isso do que condicionar o ato de aprender ao desejo e ao prazer que a criança tem de se descobrir enquanto sujeito. Cabe à escola fazer a criança avançar na sua compreensão do mundo a partir do desenvolvimento já consolidado, e tendo sempre como próximo passo o conhecimento ainda não alcançado. Portanto, de acordo com Delizoicov e Lorenzetti (2001) a finalidade da alfabetização científica é conceder por intermédio da escola, o que se deve saber sobre a ciência, tecnologia e sociedade. Desta forma, ao longo

da escolarização, é importante proporcionar iniciativas para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para sua vida diária.

Desta forma, buscaram-se estratégias que consistissem em elaborar atividades diferenciadas, relacionadas ao tema, Energia Elétrica. Essas atividades fariam com que as aulas saíssem do tradicional, permitindo que os alunos se sentissem estimulados a aplicar seus conhecimentos adquiridos, além de refletir sobre suas próprias percepções nos processos educacionais, de modo que avançassem em seus conhecimentos e em suas formas de pensar e perceber a realidade.

Ao buscar interagir o saber-fazer com a busca pelo conhecimento científico, a proposta que pareceu mais significativa centrou-se na elaboração de uma sequência de atividades, tendo como objetivo propiciar ao professor das séries iniciais, diversas sugestões de atividades sobre a temática Energia Elétrica. Neste sentido, a sugestão delineada está embasada no desenvolvimento de um projeto realizado com alunos do 5º ano, com crianças entre 9 e 10 anos de idade, na Escola Theresa Gaertner Seifarth, da rede municipal de ensino da cidade de Carambeí, Paraná, durante o ano de 2015.

Dentro da proposta, propõe-se que as aulas de Ciências sejam apresentadas aos alunos de modo que os conceitos trabalhados possam ser experimentados, discutidos, explorados, possibilitando aos alunos o manuseio de materiais, levando-os a uma reflexão e entendimento da realidade. Que o aluno seja capaz de entender as diversas formas de obtenção, impactos no meio ambiente, formas de cobrança e maneiras de economizar a energia elétrica.

Para que isso fosse possível, buscou-se conhecer os alunos que vivenciam a escola, buscando entender a sua realidade e, principalmente, qual seria a melhor forma de fazer com que eles sentissem prazer em aprender Ciências. A criança para construir conceitos necessita perguntar, agir, ler o mundo, observar imagens, criar relações, testar hipóteses e refletir sobre o que faz, de modo a reestruturar constantemente o seu pensamento.

Para dar consistência a este projeto o problema de pesquisa que se apresentou foi assim contextualizado: “As atividades lúdicas centradas no processo da alfabetização científica podem conduzir para o ensino aprendizagem de conceitos de Ciências sobre a temática Energia Elétrica”?

Neste sentido, visando estabelecer caminhos para a resolução desta problemática estabeleceu-se o seguinte objetivo geral: “Analisar se atividades lúdicas centradas no processo da alfabetização científica conduzem para o ensino aprendizagem de conceitos de Ciências sobre a temática Energia Elétrica”.

Para atender aos pressupostos estabelecidos na problemática e no objetivo geral, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

- Investigar o conhecimento dos alunos sobre a importância, as formas e uso da energia elétrica;
- Desenvolver, com alunos do 5º ano, estratégias de ensino aprendizagem que possibilitem destacar a importância e a necessidade de aprender os conceitos básicos de Ciências logo nas séries iniciais;
- Propor estratégias de ensino aprendizagem nas séries iniciais que possibilitem a formação e a compreensão de conceitos de Ciências, de modo a elucidar a importância e a necessidade de tais conceitos na vida cotidiana.
- Desenvolver uma sequência de atividades lúdicas que propiciem a alfabetização científica aos alunos, relacionadas ao ensino de energia elétrica.

Partindo do princípio basilar de que devemos ir além da nossa visão de mundo e que somos eternos aprendizes e a cada momento de nossas vidas aprendemos e contextualizamos novos conhecimentos em nossa caminhada, no intuito de sempre aperfeiçoarmos os nossos saberes para poder compartilhar com as demais pessoas, entende-se que a proposta de criação da sequência didática “*Ensinando e aprendendo sobre a produção de Energia Elétrica*” atende aos determinantes destes princípios.

Neste foco, para a elaboração desta pesquisa buscou-se aprofundar os nossos conhecimentos no processo de ensino aprendizagem pautando em autores tais como Ausubel, Moreira, Kishimoto, Fourez, Lorenzetti e Delizoivoc, atrelado aos conhecimentos obtidos no Curso de Mestrado de Ensino de Ciência e Tecnologia e a participação no Grupo de Pesquisa “Educação inclusiva: contextos de formação e práticas pedagógicas para o ensino de Ciência e Tecnologia”.

A proposta da sequência didática voltada para o ensino de Ciências e, em especial, a energia elétrica, baseada nos parâmetros emanados para a contextualização da alfabetização científica, como um elemento norteador na elaboração dos currículos, com o intuito de promover um ensino capaz de levar os alunos a investigarem temas das ciências e discutirem suas inter-relações com a sociedade e o ambiente, justifica-se o presente trabalho.

Para atender o determinado no problema e nos objetivos elencados, o presente trabalho de pesquisa voltado para a contextualização de uma proposta pedagógica no que tange à elaboração de uma sequência de atividades, está estruturado da seguinte forma:

No primeiro momento buscou-se fazer a apresentação da temática em estudo, a problemática que se apresentou, bem como o problema, os objetivos e a justificativa.

O primeiro capítulo traz em seu contexto o referencial teórico, o qual se centrou no entendimento das seguintes temáticas: lúdico, aprendizagem significativa e alfabetização científica. Em relação ao lúdico, buscou-se seu entendimento e as suas formas de aplicação para desenvolvimento da criatividade, interesse, entre outras características que levem os alunos a uma aprendizagem. Aprendizagem essa que deve ser significativa, portanto, buscou-se entender como o conhecimento pode ser ancorado na estrutura cognitiva dos alunos e buscou-se entendimento de como o aluno utiliza o conhecimento adquirido para se tornar alfabetizado cientificamente.

Já no segundo capítulo apresenta-se o caminho metodológico, seguido da caracterização da pesquisa, local e sujeitos da pesquisa e produto educacional para a execução da pesquisa como coleta de dados e análise dos dados.

Por fim, no capítulo 3 é delineada a análise de dados: questionário, saída de campo e o jogo.

E, finalizando, encontram-se as considerações finais e as referências utilizadas.

Com o objetivo de que esta prática se concretize, encontra-se anexada à dissertação, a sequência de atividades desenvolvidas para auxiliar os professores a facilitar a construção do conhecimento dos seus alunos.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresentamos o referencial teórico utilizado como base para a execução deste estudo, tendo como enfoque o lúdico, aprendizagem significativa e alfabetização científica.

### 1.1 LÚDICO

Pautando-se em um referencial teórico, centrado em uma perspectiva histórica-social e cultural, tem-se que o lúdico, ao fazer parte da personalidade humana, constitui-se como um importante instrumento de formação do homem em seus aspectos afetivo, social, físico e cognitivo.

Historicamente, o termo lúdico era conceituado somente com o significado voltado para uma atividade recreativa centrada no jogo, no brinquedo, nas brincadeiras. O que diverte e distrai extrapola este processo conceitual e passa também a ser reconhecido como traço essencial de psicofisiologia do comportamento humano, superando assim o brincar espontâneo. Ao assim se constituir, o lúdico tem sido um tema amplamente discutido nas suas diversas faces de atuação e nos mais diversos círculos acadêmicos.

Huizinga (1996), ao apresentar a sua obra *Homo Ludens*, aponta para uma relação entre o *Homo Sapiens* e a *Homo Faber*, oportunizando uma reflexão sobre o lúdico, quer seja através do jogo, da brincadeira, da competição ou como uma atividade cultural, no processo de descoberta e criação presentes na vida do ser humano. Evoca, também, para o fato de que o lúdico deva ser algo além de meramente material, encontra espaço nas mais diversas formas de expressão que se apresentam no contexto social.

Em relação às ações que se fazem presentes no processo da ludicidade, Huizinga (1996, p. 4) aponta o jogo como um fator primordial para o desenvolvimento cultural do homem e, ainda, destaca que o mesmo pode assumir “um lugar no sistema de vida” visto que “o jogo se acha ligado a alguma coisa que não seja o próprio jogo, que nele deve haver alguma espécie de finalidade biológica”.

Corroborando com esta temática, Luckesi (2005, p.2) ao discorrer sobre o entendimento dado ao termo lúdico aponta que “brincar, jogar, agir ludicamente, exige uma entrega total do ser humano, corpo e mente, ao mesmo tempo. A atividade lúdica não admite divisão; e, as próprias atividades lúdicas, por si mesmas, conduzem para esse estado de consciência”.

Neste sentido Luckesi (2005 p.7) aponta também que

[...] a atividade lúdica traz a oportunidade de experiência plena, importa estar atento para o “olhar” a partir do qual estamos afirmando isso: a dimensão do eu, do interno. E é em função dessa visão que defendo a ideia de que a vivência lúdica propicia ao sujeito uma experiência de plenitude, devido ela ir para além dos limites do ego, que gosta de descrições específicas de cada coisa, que se serve permanentemente do julgamento, que se fixa em posições tomadas como as únicas certas. A descritiva comportamental individual ou coletiva, assim como os valores comunitários que sustentam essa experiência, compõe o entorno dessa sensação de experiência plena, a serem tratadas por outros âmbitos do conhecimento.

A partir deste contexto, Luckesi (2005) acredita em uma educação lúdica, a qual libere os bloqueios impeditivos dos educandos para a aprendizagem, por meio dos quais os alunos sejam capazes de focar inteiramente na atividade a ser realizada de forma agradável e divertida.

Em relação à educação lúdica com questões relacionadas à sociedade, Oliveira (2010, p. 24) aponta que

Toda atividade lúdica comporta uma dinâmica biopsicossocial intimamente associada a seu contexto espaço temporal. Por meio do lúdico, as crianças e jovens não apenas se desenvolvem, mas também refletem o seu modo sobre a sociedade onde vivem e levantam seus questionamentos, exprimem suas opiniões sobre o que presenciam e, muitas vezes, chegam até a propor novas formas de lidar com situações mal resolvidas, brincando.

É sobre essa perspectiva que o lúdico permite a formação de um cidadão crítico, onde a criança necessita relatar sua opinião, tomar uma decisão, se posicionar, refletir e aprender, com erros e/ou com acertos, crescendo sempre como cidadão.

Huizinga (1994), ao discorrer sobre o lúdico, mostra que o mesmo traz em sua essência diversos entendimentos, contudo, compreende-se que este

É um fenômeno social, anterior à cultura, fruto das relações da sociedade humana, que em sua essência promove divertimento, fascinação, distração, excitação, tensão, alegria, arrebatamento, ação e emoções que perpassam as necessidades imediatas da vida humana.

Neste sentido, é possível visualizar a inserção de atividades lúdicas no processo do ensino aprendizagem e, em especial, na proposta que ora se apresenta, onde se busca utilizar as atividades lúdicas voltadas para o ensino de fontes de energia.

A concepção de Oliveira (1997, p.16) a respeito do lúdico em relação ao cotidiano vivenciado pelo homem, centra-se no fato de que

É possível perceber como o universo lúdico se inscreve no interior da vida cotidiana enquanto ruptura, na qualidade de outro que não a rotina diária. Ele pode ensejar ainda uma relação em que os sujeitos se reconheçam como iguais e diferentes; iguais na não superação de diretos e diferentes pelas singularidades que lhes são próprias.

O lúdico proporciona diversas formas de aprendizados, através da surpresa do enigma, da ruptura com o cotidiano, traz o divertimento e a alegria, permitindo que o educando se foque totalmente no assunto abordado e que tenha entendimento do que foi visto.

Santos (2000, p. 57), ao traçar seu entendimento sobre o lúdico, ressalta que o mesmo traz em sua essência o significado de brincar, relacionado “também à conduta daquele que joga, que brinca e que se diverte”.

Neste contexto e sintonizado com a circularidade dessas correntes de pensamentos proporcionadas pelos autores em relação ao lúdico, é possível entender que o mesmo esteve presente, desde o início da civilização, desempenhando um papel extremamente importante, criando cultura e permitindo ao homem desenvolver as necessidades humanas. Além disso, o mesmo traz em sua essência o brincar, a diversão e o prazer, contribuindo significativamente para o desenvolvimento do indivíduo, seja ele de qualquer idade, auxiliando não apenas na aprendizagem, mas também, no seu desenvolvimento de interação social e cultural, facilitando o processo de socialização, comunicação, expressão e construção do pensamento, permitindo, desta forma, que a criança possa se tornar alfabetizada cientificamente.

### 1.1.1 O Lúdico e o Processo Educativo

Os ditames educacionais que se fizeram ou ainda se fazem presentes ao longo dos tempos trazem, em sua conjuntura, aspectos direcionados ao estudo de soluções permanentes, de valor e de regras sociais.

Nos dias atuais o lúdico é visto como uma das formas de contextualizar os ensinamentos didáticos e pedagógicos por excelência. Tal afirmativa parte do princípio que o lúdico, por intermédio do jogo e do brincar, oportuniza à criança estabelecer novas concepções e entendimentos sobre a vida.

A relação entre o lúdico e o processo de ensino-aprendizagem traz, em sua essência, muito mais do que definições e valores a eles atribuídos pelos mais diversos autores, haja vista que não há um caráter de rejeição entre os mesmos. Estes se apresentam interligados, o lúdico permite o desenvolvimento da criatividade, assim como o desenvolvimento intelectual dos indivíduos na construção do processo educacional.

A função educativa do lúdico permite e potencializa a aprendizagem do indivíduo, o seu conhecimento, seu saber e sua compreensão de mundo. Pietrobon; Dijkina, Frasson, (2015, p.2) ao abordarem sobre a questão da educação infantil demonstram que “A educação infantil é um espaço no qual estão presentes ações educativas, de cuidado e de brincadeiras, sendo o lúdico, eixo central das práticas pedagógicas”. Atividades lúdicas criam um clima de entusiasmo, e é este aspecto de envolvimento emocional que torna a ludicidade um forte teor motivacional, capaz de gerar um estado de vibração e euforia.

Corroborando com este procedimento, Kishimoto (1994, p. 13) traz em sua obra formas de compreender os conceitos de jogo, brinquedo e brincadeira levando em conta pensamentos de Huizinga (1996), visto que oportuniza uma reflexão ao relacionar o lúdico em relação ao contexto social, cultural e biológico ao assim demonstrar:

É de grande valor social, oferecendo possibilidades educacionais, pois favorece o desenvolvimento corporal, estimula a vida psíquica e a inteligência, contribui para a adaptação ao grupo preparando para viver em sociedade, participando e questionando os pressupostos das relações.

Kishimoto (1994) ao desenhar a importância das atividades lúdicas no processo educacional destaca que as mesmas possibilitam a obtenção de valores, a assimilação de novos conhecimentos e o desenvolvimento da criatividade. Assim, a criança encontra o equilíbrio entre o real e o imaginário. O lúdico é uma necessidade humana que proporciona a interação da criança com o ambiente em que vive, sendo considerado como meio de expressão e aprendizado.

A utilização de atividades lúdicas na sala de aula passa a ser um espaço de reelaboração do conhecimento vivencial e constituído com o grupo ou individualmente. Quando se fala do conhecimento de uma criança, deve-se partir do pressuposto de que é diferente do conhecimento de um adulto, não só pelo fato da criança possuir uma estrutura cognitiva diferente, mas por ainda não ter sido inserida totalmente na sociedade. A criança é capaz de criar inúmeras estratégias de diferentes naturezas em função das pessoas e do ambiente em que estabelece relações.

Para Teixeira (1995), existem várias razões para a utilização de recursos lúdicos no processo pedagógico, dentre as quais se podem citar: a) os recursos lúdicos correspondem naturalmente a uma satisfação interior, pois o ser humano apresenta uma tendência lúdica; b) o prazer e o esforço espontâneo são elementos fundamentais na constituição das atividades lúdicas; c) as atividades lúdicas mobilizam esquemas mentais, estimulando o pensamento e o senso crítico; d) as atividades lúdicas integram e acionam as esferas motoras, cognitivas e a afetiva dos seres humanos.

Neste entendimento, o lúdico consiste em permitir que a criança conheça melhor o mundo ao seu redor por meio da experimentação, da potencialização dessas estratégias desenvolvidas. Na sala de aula passa a ser um momento de reelaboração do conhecimento vivencial e constituído.

O lúdico dentro do processo educativo pode construir-se numa atividade rica, na medida em que professores e alunos interagem construindo conhecimentos e socializando-se, podendo atuar na escola, de forma a promover uma ligação entre as disciplinas para introduzir seus conceitos, assim, haveria um incentivo à aprendizagem de determinado conteúdo, como por exemplo, desenvolver a noção de números na criança.

Sendo assim, a criança passa a ser o sujeito da construção de sua identidade, buscando uma autoafirmação, e dando continuidade nas suas ações e atitudes, possibilitando o despertar para aprender.

A ação de educar não pode restringir-se à simples preocupação com as estruturas mentais, mas também, com a expressão do corpo em sua totalidade. Se educar é libertar, então, os processos que regem esta ação educativa fornecem subsídios para que tal ideia se concretize.

Visto que a criança pode criar diferentes estratégias de diferentes naturezas em função das pessoas e do ambiente, busca-se fazer uso do lúdico para permitir que a criança conheça melhor o mundo ao seu redor utilizando-se da experimentação e da potencialização das estratégias criadas por ele, permitindo que esta possa obter a alfabetização científica, pois o lúdico no processo de Alfabetização é considerado como um fator de suma importância, pois faz parte do mundo infantil, visto que, basta que a criança jogue para que esta melhore seu desenvolvimento intelectual. Cabe entender que o jogo propicia uma série de situações interessantes no desenvolvimento infantil, que por sua vez pode ser potencializado se houver um caráter educacional e quando se torna cultura, uma cultura lúdica.

Quando se refere às séries iniciais, sabe-se que a ludicidade tem papel fundamental. Kishimoto (1994) aponta que a ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. Muitos educadores ainda não perceberam a real importância do “brincar”, o quanto esse aspecto facilita o desenvolvimento pessoal, social e cultural. O educador precisa compreender a criança, o homem, o currículo e a educação para que o seu ensinar venha a contribuir positivamente na sociedade.

Santos, Jesus (2010, p. 02) afirma que o uso do lúdico é uma estratégia facilitadora na construção do conhecimento humano.

[...] o lúdico é uma estratégia insubstituível para ser usada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias, além disso, é uma importante ferramenta de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais.

A procura por recursos que possam auxiliar no desenvolvimento e, em alguma maneira de facilitar a aprendizagem dos indivíduos, a atividade lúdica vem

sendo apontada como uma ferramenta necessária para contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Sant'Ana e Nascimento (2011, p. 22) ao discorrerem sobre o lúdico na educação, afirmam que “A utilização do lúdico na educação tem também, além do objetivo de desenvolver o aprendizado de forma mais atrativa para o aluno, o objetivo do resgate histórico-cultural dessas atividades”.

A partir dessas premissas entende-se que o lúdico é uma alternativa viável que proporciona aos alunos uma diferente forma para o desenvolvimento de suas aptidões. A atividade lúdica possibilita uma melhor expressão de suas habilidades, possibilitando uma associação com sua realidade.

Pietrobon, Dijkstra e Frasson (2015, p. 2) afirmam que

Ao pensar especificamente as áreas componentes do currículo da educação infantil, o professor/educador deverá atentar-se para essa criança, que age, fala, observa a realidade à sua volta, e percebe que o mundo pode ser explorado.

Em relação à temática, objeto deste estudo, busca-se analisar a ludicidade como um recurso auxiliador no processo de ensino-aprendizagem. Tal medida visa promover maior interesse nas Ciências para que as mesmas não fiquem focadas somente no livro didático e/ou nas aulas expositivas, mas sim, que se utilize de uma estratégia metodológica diferente da habitual a fim de dinamizar e despertar o empenho do educando em aprender com prazer.

A verdadeira aprendizagem não se faz apenas fazendo com que o educando fique copiando do quadro ou somente prestando atenção ao professor. O brincar, o jogo e a brincadeira permitem que o aprendiz tenha mais liberdade de pensar e de criar para desenvolver-se plenamente.

### 1.1.2 O Jogo e o Brincar no Contexto Educacional

Independente de época, cultura e classe social, os jogos e as brincadeiras fazem parte da vida do ser humano, ultrapassando os limites dos diversos processos civilizatórios. Estes se encontram na gênese do pensamento, da descoberta de si

mesmo, da possibilidade de experimentar, de criar e de transformar o mundo que está premente no homem.

As diversas definições sobre jogo e brincadeira conduzem para diferentes entendimentos. Desta forma, se faz necessário priorizar alguns autores e conceitos para evitar uma dispersão de entendimentos. Para isto, centrou-se no entendimento de atividades lúdicas enquanto processo educacional.

Dada à grande importância do jogo para o indivíduo, imperioso se faz buscar sua definição ou suas características intrínsecas. Desta forma, para bem entender o papel do jogo na vida do homem, tem-se em Huizinga (1996, p.3) que ao discorrer sobre “a natureza e o significado do jogo como fenômeno cultural”, em sua obra *Homo Ludens* demonstra a interlocução existente em relação à contextualização do “eu” de cada indivíduo. Nesse sentido, traz à luz que “o jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana [...]”. (HUIZINGA, 1996, p.3).

A partir deste entendimento, torna-se necessário observar a relação do jogo com os aspectos fisiológicos e psicológicos quando o mesmo afirma que

[...] o jogo é mais do que um fenômeno fisiológico ou um reflexo psicológico. Ultrapassar os limites da atividade puramente física ou biológica é uma função significativa, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. (HUIZINGA, 1996, p.3). (grifo do autor).

Continuando sobre este entendimento, aponta também que “o jogo constitui uma preparação do jovem para as tarefas diárias da vida que mais tarde a vida dele exigirá, segundo outra visão, trata-se de um autocontrole indispensável ao indivíduo” (1996, p.4). A própria dinâmica lúdica caracteriza a formação de um pensamento não apenas reprodutor de conhecimento, mas construtor deste e, portanto, passível de ser modificado quando necessário, rompendo com um pensamento conservador e uma educação já ultrapassada se analisar-se sua pouca contribuição em formar pessoas realmente analíticas e participativas diante das problemáticas que afligem a sociedade vigente.

Ao analisar os determinantes emanados por Huizinga (1996), em relação ao

jogo, podem-se distinguir seis momentos que conduzem para o entendimento de seus escritos, o qual ele denomina de características.

A primeira característica traz como fundamento “o fato de ser livre, de ser ele próprio liberdade” (HUIZINGA, 1996, p.6). O jogo não deve ser algo imposto, deve ser praticado nas horas de ócio, deve ser livre. Estar ligado a noções de obrigação e dever, somente quando é constituído por uma função cultural reconhecida. Considerando a liberdade como característica fundadora, o jogo é um ato livre de vontade individual. O ímpeto do jogador é, antes de tudo, um desejo particular, baseado na necessidade que o homem tem de manter sempre vivo o seu espírito criador, empreendedor e experimentalista.

A segunda, “é que o jogo não é vida ‘corrente’ nem vida ‘real’, pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida ‘real’, para uma esfera temporária de atividade com orientação própria”. (HUIZINGA, 1996, p.11). A criança deve ser capaz de diferenciar o faz-de-conta da realidade. O jogo deve ser capaz de absorver o jogador, que apesar de estar jogando o realiza com seriedade e entusiasmo.

A terceira traz como característica principal “o isolamento, a limitação. É ‘jogado até o fim’ dentro de certos limites de tempo e de espaço. Possui um caminho e um sentido próprios” (p.12). Diz-se isolamento e limitação em relação ao jogo, pois este afasta da vida comum, quanto ao lugar e à duração.

Na quarta, Huizinga (1996) destaca que o jogo é como fenômeno cultural. Após o término do jogo, este permanece na memória e pode ser transmitido, tornando-se tradição, sendo possível repeti-lo a qualquer momento. Suas limitações como espaço e tempo são evidentes. Todo jogo possui regras determinadas que devem ser respeitadas e este é realizado em um campo previamente delimitado, “porque o jogo é mais antigo e muito mais original do que a civilização” (p.85).

Na quinta característica, ele aponta que “reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta” (p.13). Sua característica envolve a perfeição, pois se exigem ordem e regras, o não cumprimento destas orientações prejudica o jogo. A ligação existente entre a ordem e o jogo faz uma relação com a estética. Há neste domínio uma tendência para ser belo, lançando sobre todos nós um feitiço: é cativante, fascinante. Ressaltam duas qualidades importantes, por meio das quais se pode ver nas coisas, o ritmo e a harmonia.

Aborda a tensão como a sexta característica ao demonstrar que, a “tensão significa incerteza, acaso. Há um esforço para levar o jogo até o desenlace, o

jogador quer que alguma coisa ‘vá’ ou ‘saia’, pretende ‘ganhar’ à custa de seu próprio esforço” (HUIZINGA, 1996, p.14). A tensão no jogo existe, pois o jogador pretende sair vitorioso, se esforçando até o final, portanto se faz presente o espírito competitivo. Ao elemento de tensão é conferido um valor ético, pois a qualidade, a capacidade espiritual e a lealdade são testadas em cada jogador. Isso porque, mesmo ao considerar o desejo da vitória, aquele jogador deverá sempre respeitar as regras do jogo.

De acordo com as características apresentadas por Huizinga (1996), apenas a primeira característica não é aplicada ao jogo aqui sugerido, pois não pode ser considerado livre por ser aplicado em sala de aula, onde os alunos devem participar.

A principal função do jogo, no processo socioeducativo, está relacionada à construção de estratégias, por meio das quais a criança será capaz de compreender melhor o mundo a sua volta através da experimentação e vivência. Compreendendo melhor o mundo, a criança desenvolve habilidades e uma consciência crítica, que fará com que esta seja uma pessoa alfabetizada cientificamente.

Em relação ao jogo, enquanto componente curricular, Brougère (2002, afirma que

[...] longe de ser a expressão livre de uma subjetividade, é o produto de múltiplas interações sociais, e isso desde a sua emergência nas crianças. É necessária a existência do social, de significações a partilhar, de possibilidades de interpretação, portanto, de cultura, para haver jogo.

Em geral, o elemento que separa um jogo pedagógico de outro de caráter apenas lúdico é que, o jogo se desenvolve com a intenção explícita de provocar aprendizagem significativa. Estimular a construção de um novo conhecimento e despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória, ou seja, o desenvolvimento de uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica que possibilite a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir diferentes tipos de conexões.

Na concepção de Solé (2010, p.55), “o jogo e as atividades ludiformes se transformam em uma estratégia excelente e insubstituível para incorporar vivências e experiências”. Continuando, declara que a melhor forma de se relacionar com diferentes pessoas, de diferentes culturas e aprender a conviver com elas, é na

escola, onde os educandos se utilizam de diferentes jogos e brincadeiras para interagir entre si como uma forma de quebrar as barreiras culturais e permitir que haja um convívio melhor entre as pessoas como uma sociedade.

Outra face do lúdico centra-se no brincar, visto que a criança ao fazê-lo experimenta o poder de explorar o mundo dos objetos, das pessoas, da natureza e da cultura, para compreendê-lo e expressá-lo por meio de variadas linguagens. Mas, é no plano da imaginação que o brincar se destaca pela mobilização dos significados. Enfim, sua importância está relacionada com a cultura da infância, que aponta a brincadeira como ferramenta para a criança se expressar, aprender e se desenvolver.

Quanto ao brincar, Dornelles (2001, p.104) afirma que “através do brincar a criança experimenta, organiza-se, regula-se, constrói normas para si e para o outro. [...] O brincar é uma forma de linguagem que a criança usa para compreender e interagir consigo, com o outro, com o mundo”.

O brincar é importante porque dá a criança o poder de tomar decisões, expressar sentimentos e valores, conhecer-se, bem como conhecer o outro e o mundo, de repetir ações prazerosas, de partilhar, expressar sua individualidade e identidade por meio de diferentes linguagens, de usar o corpo, os sentidos, os movimentos, de solucionar problemas e criar.

Kishimoto (1994) aponta que diferente do jogo, o brincar supõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização. O brincar é a oportunidade de desenvolvimento intelectual e relacional da criança. Brincando, a criança experimenta, descobre, inventa, aprende e confere habilidades.

O brincar, além de estimular a curiosidade, a autoconfiança e a autonomia; proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção. Brincando, suas sensibilidades e sua inteligência estão sendo desenvolvidas. As oportunidades que estão sendo oferecidas à criança, por meio de brincadeiras e de brinquedos, garantem que suas potencialidades e sua afetividade se harmonizem.

O brincar permite aprender a lidar com as emoções. Através das brincadeiras, a criança equilibra os conflitos gerados de seu mundo cultural, formando sua subjetividade, sua marca pessoal e sua individualidade.

Dornelles (2001, p. 105) afirma que

O brincar proporciona a troca de pontos de vista diferentes, ajuda a perceber como os outros o veem, auxilia a criação de interesses comuns, uma razão para que se possa interagir com o outro. Ele tem, em cada momento da vida da criança, uma função, um significado diferente e especial para quem dele participa.

Kishimoto (2002, p. 68), a partir de reflexões em torno da teoria desenhada por Froebel (filósofo alemão), mostra que o mesmo “postula a brincadeira como ação metafórica, livre e espontânea da criança. O autor aponta no brincar, características como: atividade representativa, prazer, autodeterminação, valorização do processo de brincar, seriedade do brincar, expressão das necessidades e tendências internas [...]”. Destaca também que

O brincar também contribui para a aprendizagem da linguagem. A utilização combinatória da linguagem funciona como instrumento de pensamento e ação. Para ser capaz de falar sobre o mundo, a criança precisa saber brincar com o mundo com a mesma desenvoltura que caracteriza a ação lúdica (2002, p. 148).

A partir desta reflexão de Kishimoto (2002), pode-se fazer uma relação com o tema estudado – alfabetização científica. Ser alfabetizado cientificamente significa que a pessoa deve ser capaz de organizar seus pensamentos de forma lógica, auxiliando assim, a desenvolver uma consciência crítica do mundo que o cerca. Uma forma de inserir as crianças nesse mundo é fornecer a ela maneiras de entendê-lo e de se adaptar a ele. Aqui se pode observar que o lúdico é um dos meios adequados para que se possa atingir o pretendido.

Sem criar consciência de que o jogo, o brinquedo e a brincadeira trazem conhecimentos a ela, esta se diverte, e se foca completamente na atividade, promovendo a si mesma uma alfabetização científica.

Fazer uso da ação lúdica permite que a criança tenha diversos benefícios. Além de ser a forma mais fácil de expressar, permite que esta desenvolva naturalmente suas habilidades motora, cognitiva e afetiva. Por meio da brincadeira e do jogo, a criança satisfaz algumas de suas necessidades mais básicas, tanto no campo físico como no psíquico e social.

A brincadeira faz parte da natureza das crianças e é a forma mais simples de compreender o mundo e a si mesma. Por intermédio da brincadeira a criança desenvolve os sentidos, aprende a falar e expor suas ideias e, também, a

compartilhá-las, expressar sentimentos, soltar a imaginação, liberar a criatividade e conhecer o mundo.

Em relação ao tema proposto – alfabetização científica – o lúdico pode ter um papel fundamental na formação crítica da criança, haja vista que oportuniza a ela diferentes formas de convívio com as pessoas e diferentes tomadas de decisões e culturas diferentes, facilitando sua adaptação na sociedade.

Desta forma, se torna necessário inserir na rotina das aulas atividades lúdicas. Lembrando-se que brincadeiras compreendidas apenas como recurso perdem o seu principal objetivo que é a ludicidade e possuem apenas a função de treinar e sistematizar conhecimento.

O Lúdico no processo de Alfabetização é muito importante, pois faz parte do mundo infantil. No momento em que a criança brinca, manifesta os impulsos internos; a brincadeira é uma atividade que toda pessoa realiza ou realizou, através dela a criança sente prazer, liberdade, criatividade, descanso, começando aí a construção de sua própria identidade.

Em relação à temática exposta neste trabalho, o lúdico é trabalhado como jogo e brincadeira, buscando sempre uma ligação ao tema Energia Elétrica. O objetivo de se fazer o uso do lúdico é buscar com que aumente o interesse do aluno, que este participe de forma ativa e, dessa forma, obtenha significado ao tema proposto, ou seja, que o aluno possa interiorizar o que foi aprendido de forma que a aprendizagem seja significativa.

## 1.2 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria da aprendizagem significativa traz como seu mentor, David Paul Ausubel, entre as diversas contribuições oriundas de seus estudos voltados para a área da psicologia educacional, a teoria da aprendizagem significativa é considerada como a mais expressiva, visto que a mesma traz em sua essência a identificação dos fatores que influenciam sobremaneira a aprendizagem e a retenção dos conhecimentos do ser humano na construção do saber.

A partir desta circularidade – aprendizagem, retenção dos conhecimentos e construção do saber, (AUSUBEL apud MOREIRA, 2006, p. 13) destaca a facilidade da aprendizagem verbal e da retenção do conhecimento pelo uso de estratégias de organização do material de aprendizagem. Em essência ele a contextualiza no seguinte princípio: “o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Averigüe isso e ensine-o de acordo”. Para esse conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo, Ausubel dá o nome de estrutura cognitiva.

Outro fator considerado como essencial nesta teoria refere-se de como as informações são armazenadas e organizadas na mente humana. Os conceitos mais específicos associam-se a conceitos mais gerais / conceitos novos, sem que haja uma interação com conceitos relevantes na estrutura cognitiva. Em essência, pode-se assim, afirmar que se trata de uma teoria cognitivista e construtivista que explicita os mecanismos internos ocorridos na mente humana relacionados ao aprendizado e à estruturação do conhecimento.

Neste sentido, pode-se observar que a teoria emanada por Ausubel (1982) oportuniza reflexões relativas às aulas do tipo “tradicional” e ao enfoque dado a elas. Quando se fala do enfoque, projeta-se o cuidado e o trabalho que um professor deve ter ao ministrar suas aulas, nas quais deve ter em vista o melhor aprendizado dos alunos. Essa atenção voltada na forma de transmissão dos saberes em sala de aula apresenta-se como um fator inédito à sua teoria.

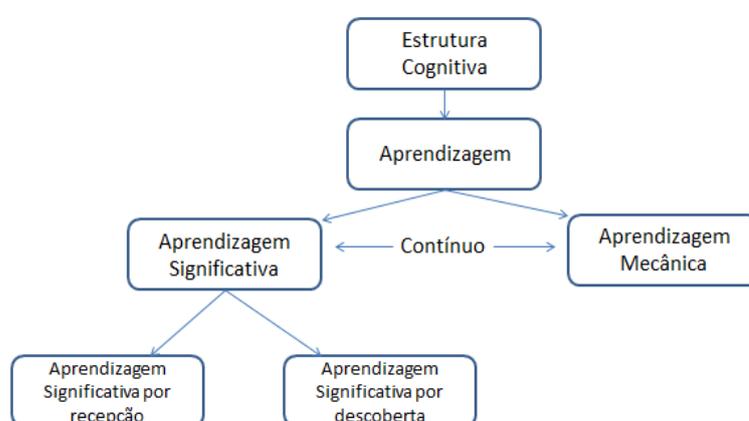
Aqui se pode observar que a utilização de formas lúdicas no tocante à alfabetização científica, em especial sobre o conteúdo abrangendo energia elétrica, atende aos princípios norteadores apresentados por Ausubel (1982) relacionados à aprendizagem significativa, em razão de que ao sair da forma tradicional e averiguar o conhecimento que o aluno possui, elaborando estratégias para a realidade em que esse aluno está inserido, é possível atingir a alfabetização científica por meio da aprendizagem significativa.

Ao assim ser contextualizada e na busca de um melhor entendimento, torna-se necessário analisar os conceitos aventados por esta teoria, relacionados com a estrutura cognitiva, a aprendizagem e seus tipos de aprendizagem.

Adentrando aos meandros da teoria advinda de Ausubel (1982), tem-se que a mesma se fundamenta nos determinantes do processo cognitivo, visto que objetiva explicar a aprendizagem e a retenção de conhecimentos por intermédio de uma

estrutura piramidal hierarquicamente organizada, chamada estrutura cognitiva. Neste sistema organizacional os conceitos mais inclusivos e menos diferenciados ocupam uma posição no ápice e progressivamente subconceitos menos inclusivos e mais diferenciados, e dados fatuais. O processo de organização das ideias se relaciona de diferentes maneiras, reordenando os conceitos novos e os já existentes.

Esse processo conduz para a aprendizagem, conforme demonstrado na figura 01.



**Figura 1: Esquema da teoria ausubeliana.**  
**Fonte: Adaptado de Cruz (200-).**

Quando um novo material entra em contato com o campo cognitivo do aluno, interage com o conhecimento prévio já retido pelo aluno e assim é ancorado, ou seja, obtém significado. Neste momento, o material utilizado tem grande importância para que o aluno faça a ancoragem do conteúdo proposto, as diversas atividades buscam formas diferentes de ancoragem, conforme a necessidade de cada aluno.

Em relação ao processo de aprendizagem, Ausubel (1982) demonstra que ela consiste na ampliação da estrutura cognitiva, que ocorre através da incorporação de novas ideias, uma vez que a estrutura cognitiva já é detentora de ideias. O tipo de relacionamento que ocorre entre as ideias pré-existentes e as ideias novas que são internalizadas, determina o tipo de aprendizado que irá ocorrer, apresentando sua concepção em dois eixos ou dimensões diferentes, contextualizados a partir de diversos valores: a aprendizagem significativa e a aprendizagem mecânica.

O primeiro eixo – aprendizagem significativa traz a organização do processo de aprendizagem e a estrutura em torno da dimensão aprendizagem por descoberta/aprendizagem receptiva. Ausubel (1982) afirma que na aprendizagem

por descoberta o conteúdo principal deve ser descoberto pelo aprendiz, porém quando se tem a aprendizagem receptiva, o conteúdo que será aprendido é apresentado na sua forma final ao aprendiz. Ao analisar este entendimento, verifica-se que a aprendizagem só será significativa se o novo conteúdo incorporar-se de forma não arbitrária e não literal, à estrutura cognitiva.

Neste contexto e sintonizado nos ensinamentos de Ausubel (1982), é possível visualizar que essa dimensão está relacionada com a forma com que os alunos recebem e absorvem os conteúdos a serem aprendidos, revolucionando assim, as áreas vinculadas com a aquisição do saber: ao se aproximar da aprendizagem por descoberta, mais inacabados se tornam os conteúdos, devendo o aluno “descobri-los”, defini-los antes de assimilá-los; de forma contrária, quanto mais se aproxima o indivíduo da aprendizagem receptiva, mais pronto e acabado estão os conteúdos vistos pelos alunos. A forma de aquisição do conhecimento centrado neste eixo pode ocorrer de duas formas: por recepção ou por descoberta.

Na aprendizagem por recepção os conceitos e as informações são passadas para o aluno, o professor tem o dever de demonstrar, explicar, resolver e repassar ao aluno de forma pronta e acabada. Neste processo, cabe ao aluno atuar ativamente no material que lhe foi repassado para que consiga relacionar o conteúdo com as ideias que fazem parte da sua estrutura cognitiva.

A concepção centrada na descoberta traz a premissa que a mesma ocorre por descoberta visto que quem aprende, aprende sozinho. Os conteúdos passados pelo professor são considerados como inacabados, e que devem ser “descobertos” pelo aluno antes de serem assimilados na estrutura cognitiva. Cabe ao professor instigar o aluno a aprender, mostrando-lhe o caminho a ser percorrido.

Na concepção de Tavares (2010), o desenvolvimento harmonioso desta forma de aquisição do conhecimento, centra-se em três momentos: a estruturação do novo conhecimento de maneira lógica, a existência de conhecimento cognitivo possibilitando a conexão com um novo conhecimento e, a vontade de aprender conectando o atual com novos conhecimentos.

Em relação ao primeiro momento, centrado na estruturação do novo conhecimento de maneira lógica, destaca que o mesmo deve ocorrer quando o processo ensino-aprendizagem é conduzido de maneira usual apoiado em livros-texto. Esses livros-texto são estruturados de modo que os seus tópicos estejam encadeados numa sequência lógica, e cada tópico tem a sua coerência interna.

Esse material se diz potencialmente significativo quando o aprendiz for capaz de relacioná-lo com conhecimentos existentes em sua estrutura cognitiva.

Em relação ao segundo momento, centrado na existência de conhecimento cognitivo possibilitando a conexão com um novo conhecimento, ocorre na medida em que o aprendiz internaliza a informação, transformando-a em um conhecimento idiossincrático. Desta forma, se obtém a aprendizagem significativa, quando a nova informação é incorporada à estrutura cognitiva do indivíduo. O conhecimento anterior do aprendiz será alterado com essa incorporação, e o novo conhecimento também se modificará pela maneira específica como se dará a absorção do aprendiz.

O terceiro momento, centrado na vontade de aprender conectando o atual com novos conhecimentos, refere-se quando o ensino não deve ser baseado em transferência de conceitos ou princípios explicativos advindos de outros contextos de aprendizagem, mas sim, construído de forma lógica, para que o aluno seja capaz de ligar o conteúdo adquirido com aquilo que já conhece.

Corroborando com esta temática, Moreira (2009, p.12) afirma que “uma das condições para que ocorra a aprendizagem significativa é o uso de um material com a característica de ser potencialmente significativo relacionável à estrutura cognitiva do aprendiz”. Sendo assim, existem dois fatores principais: a natureza do material e a estrutura cognitiva do aluno. Quanto ao material ele deve ser “logicamente significativo”, ou seja, não deve ser aleatório, podendo assim ser relacionado.

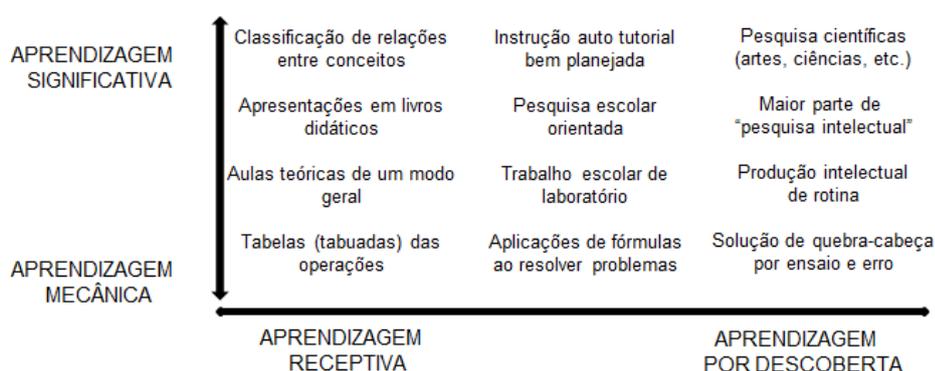
Em relação à temática exposta neste trabalho, pode-se afirmar que o aluno irá associar os novos conceitos (formas de produção de energia) a conceitos antigos, ou seja, conceitos que já fazem parte da sua estrutura cognitiva (formas de energia tradicional). A estes conhecimentos Ausubel (1982) denomina-os de subsunçores. Vale salientar que cada aluno, integrante desta pesquisa, possui sua base de dados particular e que o desenvolvimento da aprendizagem deve ser observado e orientado individualmente pela professora da turma.

Ao contrário, o segundo eixo remete ao tipo de processo que intervém na aprendizagem e origina um *continuum* delimitado pela aprendizagem significativa, por um lado, e pela aprendizagem mecânica ou repetitiva, por outro. Nesse caso, a distinção estabelece, ou não, por parte do aluno, relações substanciais entre os conceitos que estão presentes na sua estrutura cognitiva e o novo conteúdo que é preciso aprender. Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial

e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próximo se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva.

Ausubel (1982) relaciona a educação dita tradicional com o processo da aprendizagem mecânica, com pouca capacidade de retenção e não necessita mudanças internas, funcionando apenas como “ideias-âncoras” para novos conhecimentos que o indivíduo possa ter.

O aporte dado por Moreira (2009) conduz ao entendimento de que quando um novo conteúdo é relacionado de maneira substancial e não arbitrária à estrutura cognitiva prévia, atingirá com maior facilidade a aprendizagem significativa. Portanto, quanto menos se estabelece essa relação, mais próximo o indivíduo estará da aprendizagem mecânica / receptiva.



**Figura 2: esquema da relação entre aprendizagem significativa e mecânica.**  
**Fonte: Adaptado de Ausubel, in; Novak, 1990,p.81.**

Ao contextualizar a diferença entre os dois eixos, Ausubel (1982) aponta a questão da arbitrariedade e substantividade, destacando que o significado de não arbitrariedade caracteriza-se pela existência de uma lógica entre o conteúdo que está sendo ensinado e incorporado e ideias pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno. Já em relação à substantividade é quando o aluno é capaz de explicar o conteúdo ensinado ou apresentado a ele com sua própria linguagem, sem distorção do significado.

Assim, entende-se que a aprendizagem significativa proporciona àquele que aprende o efeito de que o conteúdo aprendido seja armazenado por um longo período de tempo e de maneira estável, permitindo que o educando use esse novo conceito de forma permanente na construção de sua identidade. Fato este

considerado de suma importância para que o mesmo seja respeitado enquanto cidadão por seus pares, visando enfrentar os desafios da realidade construída dentro de um sistema globalizado.

Na aprendizagem mecânica, acontece o oposto. O conteúdo é armazenado de forma isolada, não se relaciona de forma lógica com ideias pré-existentes, isto implica numa armazenagem arbitrária. O efeito prático é a incapacidade de o aluno aplicar o conteúdo aprendido em outras situações diferentes da existente no momento da aprendizagem. A aprendizagem só ocorre quando há modificações na estrutura cognitiva do aluno, e não um simples acréscimo a ela.

### 1.2.1 Formas e Tipos de Aprendizagem Significativa

O pensar, o agir e a forma de busca pelo conhecimento são fatores inatos do ser humano, pode-se afirmar que é reflexo direto do seu processo de compreensão, visto que quando se compreende e se entende os conceitos e situações, o homem torna-se capaz de tomar decisões. Existem várias situações significativas na vida do indivíduo que ocorrem quando há uma associação do conteúdo aprendido com a estrutura cognitiva e esta associação pode ocorrer de formas distintas, logo, a aprendizagem significativa possui diferentes classificações, dependendo da forma como for internalizada pelo aluno.

Ausubel (1982, p.57), ao discorrer sobre os caminhos para que seja alcançada a aprendizagem significativa, enfatiza que é necessária uma mudança na estrutura cognitiva do ser humano, ao assim afirmar:

É importante reconhecer que a aprendizagem significativa (independente do tipo) não quer dizer que a nova informação forma, simplesmente, uma espécie de ligação com elementos preexistentes na estrutura cognitiva. Ao contrário, somente na aprendizagem mecânica é que uma simples ligação, arbitrária e não substantiva, ocorre com a estrutura preexistente. Na aprendizagem significativa, o processo de aquisição de informações resulta em mudança, tanto da nova informação adquirida como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva ao qual essa se relaciona.

Neste sentido, Ausubel (1982) distingue três tipos de aprendizagem significativa: a representacional (de representações), a conceitual (de conceitos) e, a proposicional (de proposições).

Ao discorrer sobre a aprendizagem significativa representacional Ausubel (1982) aponta a interdependência entre ela e todos os que se familiarizam com o uso de símbolos (palavras), portanto, os diferentes significados dos símbolos, relacionando-os com o mundo. Essa aprendizagem pode ser considerada como a forma mais básica da aprendizagem significativa, sendo composta de símbolos individuais (palavras) ou aprendizagem de sua representatividade. A par deste pensamento Ausubel (1982, p.87) destaca também, que a mesma ocorre quando atribuímos significação a um símbolo, ao assim declarar:

[...] quando se estabelece uma equivalência de significado entre os símbolos arbitrários e seus correspondentes referentes (objetos, exemplos, conceitos), passam então a remeter o aluno ao mesmo significado. A aprendizagem representacional é significativa porque as proposições da equivalência representacional podem ser relacionadas (de forma não arbitrária) enquanto exemplos, a uma generalização presente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, em torno do primeiro ano de vida – tudo tem um nome e o nome significa aquilo que seu referente significa para uma determinada pessoa.

Observa-se assim, que a aprendizagem representacional pode ser considerada como o tipo de aprendizagem mais necessária ao aluno, face que é por meio dessa aprendizagem que o indivíduo atribui significado aos objetos, às coisas, ao mundo e, assim, ocorrem outros tipos de aprendizagem.

Em relação à aprendizagem de conceitos, Ausubel (1982, p.89) aponta que a mesma traz em sua essência, “objetos, eventos, situações ou propriedades que possuem atributos criteriais comuns e são designados em uma cultura, por algum signo ou símbolo aceito”, fazendo com que a mesma fique próxima da representacional, devido ao fato dos conceitos serem representados por símbolos, porém de forma mais genérica.

Com relação à aprendizagem de conceitos, Moreira (2006, p. 26) discorre que esta forma de aprendizagem ocorre por meio de sucessivas etapas de testes e análises:

Na formação de conceitos, os atributos criteriais dos conceitos são adquiridos pela experiência direta, por meio de sucessivas etapas de formulação e testagem de hipóteses e generalizações. É um processo de aprendizagem por descoberta. Entretanto, à medida que a criança vai adquirindo uma determinada quantidade de conceitos por esse processo, vai se tornando capaz de aprender novos conceitos por assimilação, pois os atributos criteriais desses conceitos podem ser apresentados (aprendizagem por recepção) em termos de novas combinações de conceitos (e referentes) já existentes na estrutura cognitiva da criança.

A aprendizagem de conceitos seria como um segundo passo. A partir do momento que a criança atribui significado aos símbolos e objetos ela é capaz de associar diferentes conceitos a ele e assim avançar para a aprendizagem proposicional. Esta modalidade de aprendizagem encontra-se próxima da representacional, devido ao fato dos conceitos serem representados por símbolos, porém de forma mais genérica.

A aprendizagem proposicional, diferentemente da aprendizagem representacional, não possui relação com símbolos e palavras e sim, com a aprendizagem dos significados de ideias em forma de proposição. As palavras em uma sentença representam conceitos, o aprendiz não deve aprender apenas os conceitos, mas sim, entender as ideias que os conceitos expressam. Dessa forma, para que ocorra a aprendizagem proposicional se torna necessário que anteriormente a ela exista a aprendizagem representacional.

Em relação às formas, cada criança/aluno possui uma diferente maneira de aprender. Ausubel (1982) afirma que a estrutura cognitiva tende a organizar-se hierarquicamente em termos de nível de abstração, inclusividade e generalidade de seus conteúdos. Desta forma, a aprendizagem significativa ainda pode ser classificada como: por subordinação, por superordenação e de modo combinatório.

Em relação à aprendizagem significativa por subordinação tem-se que a mesma se contextualiza quando o aprendiz atribui significado a conhecimentos significativos, que aprende por um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios existentes na sua estrutura cognitiva.

Demarcando este entendimento, Machado e Ostermann (2006, p.11) apontam que a aprendizagem subordinada ocorre quando há relação de conceitos novos com conceitos já existentes:

A aprendizagem enfatizada, até o momento, baseia-se na relação de conceitos novos com conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, através de uma interação entre os dois. Este tipo de aprendizagem recebe o nome de Aprendizagem Subordinada, pois dá uma ideia de subordinação do novo conceito com a estrutura cognitiva já existente na mente do aprendiz.

A excelência que se reconhece na aprendizagem superordenada centra-se no fato que a mesma envolve processos de abstração, indução, síntese, que levam aos novos conhecimentos a serem ligados ao que deram origem a ele. É um mecanismo fundamental para a aquisição de conceitos. Segundo Moreira (1999b), esta forma ocorre de forma diferente da aprendizagem subordinada. Esta incide quando um conceito é adquirido por meio de conceitos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno, portanto, ocorre a interação de conceitos subsunçores gerando outros conceitos mais abrangentes.

No tocante à aprendizagem combinatória, tem-se que esta é uma forma de aprendizagem pela qual ocorre a atribuição de significados a um novo conhecimento que implica a interação com inúmeros conhecimentos já estruturados, mas não é nem mais inclusiva nem mais específica do que os conhecimentos originais.

Ausubel et al. (1980) e Moreira (1999b) delimitam que a aprendizagem combinatória é a combinação da aprendizagem de proposições e de conceitos não havendo nenhuma relação de subordinação e de superordenação com proposições ou conceitos específicos, porém relacionados a um conteúdo mais amplo. Esta aprendizagem faz uma relação direta com a estrutura cognitiva do aprendiz e não com elementos específicos.

Pode-se verificar que, para alcançar a aprendizagem significativa têm-se diversos caminhos entre os quais a combinatória é uma forma que se coaduna com os objetivos deste trabalho, tendo como princípio os conhecimentos prévios do aluno, e novos conhecimentos sendo ancorados a eles.

Em relação ao objeto de estudo proposto, tem-se uma preocupação em especial em conhecer o que os alunos já conhecem e, a partir destes conhecimentos, permitir que haja interação de conceitos novos a conhecimentos já estruturados, propondo uma sequência de atividades que visam atingir a aprendizagem significativa.

### 1.2.2 Subsunoçores e Organizadores Prévios

Dentro dos conhecimentos emanados por Ausubel (1978), sobressai a presença de conceitos que são ancorados aos conceitos adquiridos para que haja uma ligação, modificação, associação; e que, a partir daí exista realmente a aprendizagem significativa denominada por ele de subsunçor ou subsunoçores.

Caracterizando este pensamento emanado por Ausubel (1978), tem-se em Moreira (2012, p.8) que os subsunoçores “podem ser proposições, modelos mentais, construtos pessoais, concepções, ideias, invariantes operatórios, representações sociais e, é claro, conceitos, já existentes na estrutura cognitiva de quem aprende”.

A estrutura cognitiva, considerada como uma estrutura de subsunoçores inter-relacionados e hierarquicamente organizados é uma estrutura dinâmica descrita por dois processos principais: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Em relação à estrutura cognitiva, Ramos (2009, p.11) atesta que “a cognição é a ação efetiva, é o processo de *acoplamento natural* – aquele em que dois seres, ou um ser e um meio, exercem perturbações mútuas que desencadeiam mudanças de estado em ambas, ou seja, promove a *aprendizagem*. Esta palavra está associada ao ato de *aprender*, captar algo.” (grifos no original)

Tendo em consideração a diferenciação progressiva, os conceitos são organizados do mais geral para os específicos e, na reconciliação integrativa, o aluno deve criar, recriar e relacionar os conceitos de forma a agregar os significados emergentes de modo harmonioso com os demais.

Para bem compreender esta complexidade, Moreira (2012, p.6) define a diferenciação progressiva como sendo o uso de um determinado subsunçor para entender diferentes significados: “é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor (um conceito ou uma proposição, por exemplo) resultante da sua sucessiva utilização para dar significado a novos conhecimentos [...]”, desenvolvendo, desta maneira, os talentos que fazem parte de cada um de nós.

No que diz respeito à reconciliação integradora, Moreira (2012, p.6) destaca que a aprendizagem de novos conceitos não é o suficiente, deve-se diferenciar significados dos novos conhecimentos adquiridos, a fim de perceber diferenças entre eles ao afirmar que “a reconciliação integradora, ou integrativa, é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que

consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados, fazer superordenações”.

Em relação à reconciliação integradora, Ostermann e Moreira (1999) destacam que quando um conceito é entendido a partir da aprendizagem subordinada, temos uma ancoragem desse novo conceito com aquele conceito subsunçor já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. O conceito subsunçor, quando assimila o novo conhecimento, modifica-se, caracterizado como um processo dinâmico.

A repetida ocorrência desse processo é então chamada de diferenciação progressiva do conceito subsunçor. No momento em que as presentes informações na estrutura cognitiva forem reconhecidas e relacionadas pelo aprendiz, conceitos e proposições já existentes na estrutura cognitiva sofrem uma nova forma de organização e adquirem novos significados. Este processo é denominado reconciliação integrativa. É importante verificar que há ocorrência deste processo quando temos a aprendizagem combinatória ou, então, a aprendizagem superordenada.

Ressalta-se que a construção dos primeiros subsunçores ocorre através de diversos processos como: a abstração, a interferência, a representação, a discriminação, o descobrimento, envolvidos em sucessivos encontros do sujeito com instâncias de objetos, eventos e conceitos, desenvolvendo assim, habilidades e competências no intuito de protagonizar mudanças no processo de aquisição do conhecimento e, por consequência, na construção do saber.

Dentro dessa conjuntura, Moreira (2006) aponta que a aquisição de conceitos ocorre de maneira idiossincrática e gradual, quando a criança atinge idade escolar, já adquiriu certa quantidade de conceitos necessários que permitem a aprendizagem significativa.

Destaca, também, que além dos conceitos, a criança, na fase pré-escolar, forma modelos causais de estados de coisas encontradas no mundo e outros construtos mentais. Primeiramente, a criança necessita da manipulação de objetos e da experiência concreta com eventos, assim como da presença e auxílio de adultos. Assim sendo, a criança aprende de forma progressiva, cada vez mais em função dos subsunçores presentes na sua estrutura cognitiva, da orientação e mediação pessoal (geralmente da professora ou professor) passa a ser considerada uma

transação de significados, que podem ser aceitos ou não aceitos no contexto de um determinado corpo de conhecimentos.

Outro fator significativo, apontado por Moreira (2009, p.13), é que “após a aquisição de certa quantidade de conceitos pelo processo de formação, a diferenciação desses conceitos e a aquisição de outros novos ocorre, principalmente, por meio da assimilação de conceitos”.

Ausubel (1978, p.46) aponta que estabelecidos os significados iniciais, os símbolos e conceitos poderão ser modificados e incorporados:

Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos ou símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas.

Quando o aprendiz já está em condições de aprender por recepção, porém ainda não possui todos os subsunçores necessários para alcançar a aprendizagem, se faz necessário o uso da aprendizagem mecânica, até que este alcance os conhecimentos necessários para que possam servir de subsunçores. Neste sentido, Moreira (2006, p.23) aponta que “à medida que a aprendizagem começa a se tornar significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de servir de ancoradouro a novas informações”.

Contudo, quando o aprendiz não dispõe de subsunçores adequados que lhe permitam atribuir significados aos novos conhecimentos, acredita-se que o problema pode ser resolvido com os chamados organizadores prévios, solução proposta até mesmo por Ausubel, mas que, na prática, muitas vezes não funciona. O organizador prévio não é uma visão geral, um sumário ou um resumo que geralmente estão no mesmo nível de abstração do material a ser aprendido. Pode ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também, uma aula que precede um conjunto de outras aulas. As possibilidades são muitas, mas a condição é que preceda a apresentação do material de aprendizagem e que seja mais abrangente mais geral e inclusivo do que este.

Ausubel (1982, p.171) afirma que em relação aos organizadores prévios, materiais introdutórios utilizados antes da apresentação do conteúdo a ser

aprendido, todavia em um nível de maior abstração ao destacar que: “A principal função do organizador prévio é servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que se ele precisa saber, para que possa aprender significativamente a tarefa com que se depara”.

Corroborando com esta forma de pensar, Moreira (2009, p.14) aponta que a função do organizador prévio é “preencher a lacuna entre o que o aluno já sabe e o que ele precisa saber, a fim de que o novo conhecimento possa ser aprendido de forma significativa”. No caso de um material totalmente não familiar, utiliza-se um organizador “expositório” para que haja subsunções aproximados. Porém, se o material for familiar utiliza-se um organizador “comparativo”, podendo agregar novas ideias aumentando a discriminabilidade entre ideias novas e já existentes.

Na visão de Moreira (2008, p.3), os organizadores prévios não são simples comparações introdutórias, pois ao contrário destas, organizadores devem ter a incumbência de:

1. Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicitar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
2. Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
3. Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material.

Caminhando ainda na direção destes organizadores prévios, afirma Moreira (2008) que não existe um roteiro pronto para se construir um organizador prévio, para a sua construção é necessário conhecer o que o aluno tem por conhecimento, de sua familiarização com o conteúdo. Ele também aponta que os exemplos dados de organizadores prévios foram de textos, mas podendo substituí-los por vídeos, jogos, filmes, dependendo da situação de aprendizagem do aprendiz.

Considerando que a contextualização do conhecimento é um processo pelo qual o sujeito toma consciência de sua racionalidade, tem-se em Ramos (2009, p. 64) que

[...] numa busca de uma educação personalizada, consideramos como ponto de partida que os alunos não sejam vistos como meros consumidores de informação e habilidades e, sim, como estudantes que se tornam construtores/produtores de conhecimentos e aptidões para a aprendizagem (ponto de chegada).

Cabe, portanto, ao professor propiciar um ambiente de construção do saber, visto que o aluno precisa interagir com o ambiente para desenvolver suas habilidades cognitivas; por isso, a importância de o aluno entrar em contato com o conhecimento científico o mais cedo possível, para que, dessa forma, possa ter uma compreensão do mundo no qual está inserido, proporcionando uma alfabetização científica, pois uma vez que o aluno consiga aplicar o conhecimento adquirido e alterar a realidade em que vive este se torna alfabetizado. A forma que foi buscada a alfabetização científica está centrada no lúdico, pois através de jogos, brincadeiras, saídas de campo o aluno sente prazer em realizar determinada ação e desta forma há maior interesse e concentração naquilo que se pede para que ele realize.

### 1.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Aprender é um fato inato ao ser humano e está potencialmente vinculado a sua capacidade de construir a sua própria identidade social, educacional e profissional, dentro de uma prática profissional adequada ao contexto em que vive e que venha contemplar o seu *modus-operandi* de vida.

Ao assim pensar, dentro de um processo de circularidade entre saber-fazer e como proceder na busca pelo conhecimento na (re)construção de novos saberes, tem-se na alfabetização científica um dos meios para atingir essa plenitude. Tal afirmativa parte da premissa que a mesma oportuniza mudanças na percepção do indivíduo e, por consequência, na leitura de mundo, tornando-se assim um agente transformador no contexto social.

Capra (1989) nos mostra que a ciência passa por grandes mudanças durante o seu acontecimento, mudanças que efetivamente fizeram a ciência evoluir, mas não apenas a ciência, os cientistas e pensadores mudaram sua forma de ver o mundo, para tanto, pensa-se que, para que haja uma evolução tanto científica

quanto pessoal é necessário entender o mundo de forma diferenciada e, além disso, é necessário causar mudanças na educação para que as crianças possam atribuir significados diferentes à ciência permitindo que esta sempre evolua.

O fato de as mudanças correntes no nosso sistema de valores afetar muitas ciências pode parecer surpreendente para quem acredita numa ciência objetiva, axiologicamente autossuficiente. Esta é, no entanto, uma das implicações importantes da nova física. O contributo de Heisenberg para a teoria quântica, que discuto em detalhe neste livro, implica claramente que a ideia clássica da objetividade científica não pode continuar a ser mantida e, do mesmo modo, a física moderna desafia o mito duma ciência valorativamente neutra. Os padrões que os cientistas observam na natureza estão intimamente ligados aos seus modelos mentais, com os seus conceitos, pensamentos e valores. Consequentemente, os resultados científicos obtidos e as aplicações tecnológicas investigadas estarão condicionados pela sua estrutura mental (CAPRA, 1989, p.14).

Cabe lembrar que os métodos para a construção da ciência transformou-se radicalmente nos últimos anos, face aos procedimentos adotados pelo processo da globalização e a incessante busca de alcançar novos patamares científicos.

Demarcando esta importância da alfabetização científica, Ramos (2009, p. 3) assim se manifesta: “[...] numa sociedade com características novas, principalmente por funcionar cada vez mais globalizada e regida por uma economia ávida de conhecimentos e inovação, é preciso nortear a educação pela ciência contemporânea”.

Continuando sua locução sobre este processo, traz à luz que nos dias atuais

[...] todas as profissões requerem uma vasta gama de conceitos científicos e, independentemente das suas especificidades, uma prática profissional consciente exige uma postura do profissional perante a ciência. Ademais, em nossa sociedade, a geração de conhecimentos científicos e tecnológicos – e sua difusão – é uma fonte de produtividade e de desenvolvimento econômico-social que se concretiza numa melhor qualidade de vida para um maior número de brasileiros. (RAMOS, 2009, p. 3)

A compreensão dada pela comunidade científica em relação à alfabetização científica norteia-se para o entendimento de que a mesma é uma forma pela qual a linguagem das ciências adquire significados (entendimento), estabelecendo-se desta maneira, um meio para o qual o indivíduo possa ampliar seus conhecimentos e, assim, ver o mundo com um novo olhar.

É de senso comum que a alfabetização científica surgiu devido a um novo discurso que se fez presente no Ensino de Ciências no sistema educacional. Krasilchik (1992, p.06) ao abordar sobre esta relação destaca que a mesma está associada com as mudanças dos objetivos emanados para o ensino de ciências, e principalmente com o "estritamente relacionado à crise educacional e a incapacidade da escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado".

Corroborando com a busca do entendimento sobre a importância da alfabetização científica no contexto educacional, Shen (1975, p. 265) a conceitua como aquela que "pode abranger muitas coisas, desde como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da Física". Para o autor, ser alfabetizado cientificamente significa entender o mundo ao seu redor, desde as atividades mais simples até compreender a Física.

De forma instigante, Bazin (1997, p.91) afirma que o indivíduo ao ser alfabetizado cientificamente, significa compreender e modificar o mundo visto que para o autor "alfabetizar realmente não é transmitir uma habilidade puramente técnica para ler e escrever. Alfabetizar só tem sentido se o uso das palavras fizer que o homem possua e modifique seu mundo, compreendendo-o e exprimindo-se".

Nesse contexto, Gil-Pérez e Vilches (2006) enfatizam que, para que ocorra a alfabetização científica é necessário tornar a Ciência acessível aos cidadãos em geral, reorientar o Ensino de Ciências também para os futuros cientistas e modificar concepções errôneas da Ciência frequentemente aceitas e difundidas e tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos.

Na visão de Fourez (1994, p.26), alfabetização científica e tecnológica é mais do que a aprendizagem de comportamentos intelectuais visto que ela "[...] implica uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir".

Ao abordar sobre os parâmetros conceituais de se pensar a sociedade como um todo, a qual é permeada por avanços científicos e tecnológicos, Miller (1983, p. 29) aponta que

[...] se fala em alfabetização, normalmente não se percebe que a expressão ser alfabetizado apresenta dois significados diferentes: um mais denso estabelece uma relação com a cultura, a erudição. Por conseguinte, o indivíduo alfabetizado é aquele que é culto, erudito, ilustrado. O outro fica reduzido à capacidade de ler e escrever.

No entanto, se o entendimento apontado por Miller (1983, p.30), de a expressão ser alfabetizado - ser capaz de ler e escrever - for ampliado, a expressão alfabetização científica pode vir a ser entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico.

O entendimento proporcionado pelo autor ao apontar a capacidade de o indivíduo compreender, entender, opinar sobre assuntos que envolvam a ciência, parte do pressuposto que o indivíduo tenha tido acesso à educação e, portanto, domina o código escrito. A pessoa alfabetizada deve ser capaz de organizar seus pensamentos de forma lógica, auxiliando assim, a desenvolver uma consciência crítica do mundo que a cerca.

Ramos (2009, p. 129) utilizando-se dos ensinamentos de Basarab Nicolescu diz que “não podemos mais ignorar as leis que regem a vida e o contexto no qual ela surgiu, em particular a complexidade, a heterogeneidade, a evolução, os ritmos”. Destaca também que “você pode ir tão longe quanto possa ver; *enxerga* além das aparências. Quando chegar lá, poderá ir mais longe, chegar à essência dos fatos, das coisas, dos conceitos, pois ‘nem tudo é o que parece’” (grifos do autor). Assim, pode-se entender a alfabetização científica como sendo aquela em que o indivíduo (aluno) passa a entender e modificar o mundo ao seu redor, quando em determinada situação consegue ser crítico. Além deste pensamento Ramos (2009, p.101) aponta que ser alfabetizado cientificamente significa utilizar os conhecimentos adquiridos em sala de aula e aplicá-los no dia a dia, visto que “o primeiro ato do conhecimento é, sem dúvida, a *tomada* de consciência, a avaliação, do que não se conhece e que é preciso conhecer”.

Além da referência explícita da alfabetização científica como uma ferramenta para a contextualização da autonomia intelectual do sujeito, pode-se também desenvolver os talentos até então ocultos em cada um de nós, estabelecendo novos significados para a vida.

Diante dessas considerações e quanto mais atenta for a nossa percepção da alfabetização científica, a proposta ensejada neste trabalho não se limitará somente

ao processo de assimilação de informações, mas sim, de construção sobre o conhecimento científico.

### 1.3.1 As Funções da Alfabetização Científica

A alfabetização científica ao ser contextualizada como um processo de transformação da matriz educacional, cultural e social, na qual o pensar e o agir se fazem presentes no desenvolvimento da capacidade intelectual do homem, traz em seu contexto uma maneira diferenciada de se ver o mundo.

Ao assim pensarem, Shen (1975) e Marco (2000), sob o ponto de vista do proceder científico, apresentam três formas de se ver a alfabetização científica: de forma prática, cívica e cultural.

Em relação à alfabetização prática os autores citados destacam que a mesma possui relação com as atividades do cotidiano do indivíduo e, conseqüentemente, com as suas necessidades, além dos conhecimentos científicos e técnicos básicos necessários para o seu viver. Uma pessoa que tenha uma visão básica da realidade sobre determinados assuntos tem plenas condições de enxergar além para que possa tomar decisões de forma consciente.

Corroborando com o pensamento destes autores, Acevedo-Diaz, Vazquez e Manassero (2003) utilizando os ensinamentos de Kemp (2002), destacam que outros elementos característicos dessa alfabetização prática são: conhecer alguns conceitos básicos de ciência e de que maneira e onde obter informações sobre ciência; compreender o significado das divulgações científicas em periódicos e das divulgadas pelos meios de comunicação de massa; entender as relações entre ciência e sociedade; apreciar o conhecimento científico sem perder a consciência de suas limitações.

Assegura-nos ainda Millar (2003, p.80), que a mesma “aponta para um currículo com uma ênfase mais forte em um modo de conhecer mais tecnológico sobre os fenômenos, em conhecimento mais aplicável imediatamente do que em princípios abstratos mais gerais”.

Recorrendo aos posicionamentos dados pelos autores, é possível visualizar que a alfabetização científica com ênfase na prática, como aquela em que o

indivíduo possui os conhecimentos necessários para sua vivência, se encontram aliados a conhecimentos básicos, apresentados de forma geral. Um indivíduo que possui conhecimentos mínimos sobre esses assuntos é capaz de tomar decisões conscientes. Desta forma, o ensino de ciências independe da criança saber ler e escrever, sendo trabalhado em um aspecto amplo como, por exemplo, qualidade de vida e, ao mesmo tempo, auxiliaria na apropriação do código escrito.

No que diz respeito à alfabetização científica cívica, Shen (1975, p. 266) destaca que o cidadão se torna capacitado ao afirmar que, para

[...] tornar-se mais informado sobre a ciência e as questões relacionadas a ela, tanto que ele e seus representantes possam trazer seu senso comum para apreciá-lo e, desta forma, participar mais intensamente no processo democrático de uma sociedade crescentemente tecnológica.

Pautado no texto de Shen (1975), pode se observar que a alfabetização científico-cívica é aquela que inclui múltiplas inter-relações e argumentos tais como: aprender a ser, a fazer e a conhecer, de forma integrada como os elementos da alfabetização científica pessoal e da alfabetização científica prática no intuito de entender a lógica e as etapas do processo social.

Pretende evitar que os cidadãos experimentem “um sentimento de impotência tão grande frente às Ciências e às Tecnologias, e a tudo vinculado a elas” (Fourez ET AL, 1997, p. 24).

Os paradigmas apresentados encontram respaldos na fala de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 5) quando afirmam que essa forma de alfabetização pode “contribuir para minimizar a grande quantidade de superstições e crenças que permeiam a sociedade”, oportunizando ao homem adquirir maior conhecimento sobre a ciência para avaliar a situação em que se encontra de forma mais crítica.

Caminhando em direção do entendimento sobre a alfabetização científica cultural, Shen (1975, p. 267) destaca que

[...] é motivada por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental; ela é para a ciência, o que a apreciação da música para o músico. Ela não resolve nenhum problema prático diretamente, mas ajuda abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas.

A Alfabetização Científica não tem por objetivo treinar futuros cientistas, ainda que possa contribuir. Tem por objetivo, que assuntos científicos sejam apresentados, comentados, discutidos, compreendidos e que possam ser aplicados para que o mundo seja entendido.

Visando corroborar com este pensamento Fourez ET AL. (1997) explicam essa perspectiva fazendo uma comparação: para falar sobre e apreciar a Ciência, é necessário ter certa formação, da mesma maneira que para apreciar um quadro de Van Gogh ou uma sinfonia de Mozart.

Trata-se do âmbito econômico, profissional ou político que tem em sua essência o objetivo de incentivar a formação de pessoas para o trabalho científico, promovendo e mantendo o crescimento econômico dos países.

Elevar o nível de entendimento da Ciência é uma necessidade de sobrevivência do ser humano. É uma necessidade cultural ampliar o universo de conhecimentos científicos, visto que hoje se convive constantemente com a Ciência e a Tecnologia.

Nesse contexto, e sintonizados nos posicionamentos dos autores, tem-se que a alfabetização científica preocupa-se com a ancoragem de conceitos e métodos, incluindo a compreensão sobre Ciência.

Além do modelo apresentado por Shen (1975) e Marco (2000) outro modelo classificatório da alfabetização científica é apontado por Bybee (1995), a qual nos leva a uma nova classificação. Destaca que a mesma pode ser classificada em três dimensões, de acordo com uma evolução gradual, as quais são denominadas de alfabetização científica “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”, permitindo-se assim vislumbrar novos pressupostos para a mesma.

No bojo do entendimento dado por Bybee (1995), no tocante à alfabetização científica funcional destaca que a mesma traz como objetivo o desenvolvimento de conceitos, envolvendo a Ciência e a Tecnologia na aquisição de vocabulários e palavras técnicas. De posse desses conhecimentos os alunos serão capazes de trabalhar com temas que envolvam um vocabulário apropriado científico e tecnológico, instigando a indagação e a curiosidade científica, proporcionando assim uma integração de conhecimentos.

Em suma, para que isso aconteça de forma plena é necessário distinguir a faixa etária dos educandos, a posse intelectual e de desenvolvimento no qual estão inseridos, para que possam adquirir o conceito ou vocabulário de forma

contextualizada, por meio dos quais o aluno possa identificar os significados que esses conceitos científicos apresentam.

Em relação à alfabetização científica conceitual e processual, Bybee (1995) defende a tese de que os alunos já atribuem significados próprios aos conceitos científicos, relacionando informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia. Destaca que o ensino não se resume a vocabulário, informações e fatos sobre Ciência e Tecnologia, mas sim, o fato de incluir habilidades e compreensões que fazem com que a Ciência seja um caminho para o conhecimento.

A alfabetização científica abrange para além de vocabulário, preocupa-se com o apoderamento de esquemas conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre Ciência. Com o objetivo de contribuir, a autora vislumbra que “nós temos de ajudar os estudantes a desenvolver perspectivas de ciência e tecnologia que incluam a história das ideias científicas, a natureza da ciência e da tecnologia, e o papel da ciência e da tecnologia na vida pessoal e na sociedade” (BYBEE, 1995, p.29).

O professor pode contribuir para que haja o desenvolvimento do aluno ao apresentar atividades planejadas, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e de questões que se articulem à vida real.

À luz das considerações de Bybee (1995) tem-se que a alfabetização científica multidimensional objetiva proporcionar aos estudantes o desenvolvimento do vocabulário, a aprendizagem de conceitos e de métodos processuais. Destaca também que essa dimensão visa discutir o papel da Ciência na sociedade, bem como objetiva colocar o aluno em contato com a história das ideias científicas e com a natureza da Ciência. Este nível de alfabetização científica acontece [...] “quando os indivíduos são capazes de adquirir e explicar conhecimentos, além de aplicá-los na solução de problemas do dia a dia”. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 48).

No intuito de sintetizar as posições de Shen e Bybee, tem-se que para Shen (1975) as habilidades desenvolvidas são incorporadas no cotidiano dos indivíduos, levando em consideração a utilização de conhecimentos científicos em contextos escolares ou não. Já Bybee (1995) relaciona a alfabetização científica com o ambiente escolar, avaliando o nível de compreensão de significados obtidos através dos conceitos científicos.

### 1.3.2 Alfabetização Científica nas Séries Iniciais

Pautando nos princípios do saber-aprender, da ação-reflexão-ação no contexto educacional, do (re)construir novos saberes e da autonomia intelectual tem-se a escola como o centro produtor deste processo onde educandos e educadores, buscam a essência do conhecimento científico, por intermédio de um conjunto de procedimentos.

A circularidade entre a busca pelo saber, da ação refletiva, dos procedimentos educacionais do aluno, do professor e da escola tem-se em Ramos (2009, p. 108) ao demonstrar que

Assim, para integrar o Saber ao Ser no processo educativo precisamos [...] resgatar a visão do ser integral como eixo norteador do trabalho docente; revelar a tomada de consciência a respeito dos níveis de realidade e da natureza do ser humano; abrir novas perspectivas em relação ao procedimento educacional, ao papel da escola, ao relacionamento professor-aluno.

Diante desse pensamento, a alfabetização científica transforma-se na base da ação educacional que objetiva a transformação da percepção do indivíduo, para que este seja um cidadão crítico. Dentro dessa visão, a inserção da alfabetização científica nas séries iniciais visa permitir que, desde cedo, o aluno tenha contato com a ciência e, assim, possa criar um senso crítico visando participar ativamente da sociedade.

Ramos (2009, p.11) visando aprofundar os conhecimentos sobre ciência preconiza:

A ciência é, então, a bússola que nos dá a certeza do lugar de partida e de chegada. Por conseguinte, ela é a base da ação inteligente. Contudo, a ciência por si só é uma fonte de questionamento, maravilhamento e, também, de dúvida. Por isso, ela é crítica, mas principalmente, autocrítica.

Neste sentido, o estudo de ciência deve prover o aluno de ferramentas intelectuais necessárias para que possa fazer as melhores escolhas, num mundo

cada vez mais competitivo. Fato este que se encontra determinado em Brasil (1997, v.3, p.172).

As crianças devem, desde pequenas, ser instigadas a observar fenômenos, relatar acontecimentos, formular hipóteses, prever resultados para experimentos, conhecer diferentes contextos históricos e sociais, tentar localizá-los no espaço e no tempo. Podem também trocar ideias e informações, debatê-las, confrontá-las, distingui-las e representá-las, aprendendo, aos poucos, como se produz um conhecimento novo ou por que as ideias mudam ou permanecem.

Nas séries iniciais, é necessário que a mediação do conhecimento esteja vinculada a ações que proporcionem melhor entendimento da Ciência, para isto se faz necessário buscar meios alternativos de ensino, com vistas a promover atividades interativas entre professor, aluno e objeto.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.8-9), a alfabetização científica, nos anos iniciais, é entendida “[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade”. Defendem, também, a alfabetização científica como uma “atividade vitalícia”, que pode ser desenvolvida mesmo antes da aquisição da leitura e escrita, contribuindo para a inserção do aluno à cultura científica.

As crianças possuem, naturalmente, um enorme desejo e curiosidade de entender o mundo à sua volta. Ao observá-las e ouvi-las, pode-se facilmente evidenciar suas explicações sobre os fenômenos do cotidiano, e nessas tentativas, suas hipóteses e maneiras peculiares de explicar os acontecimentos do seu meio.

Chassot (2006, p.36), ao analisar este processo, contribui afirmando que “a nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino, em homens e mulheres mais críticos”. Para isto, torna-se necessário dar ênfase em habilidades que dizem respeito aos processos de construção do conhecimento científico, ensino que faça o aluno ver a relação entre o conhecimento sistematizado pela escola e os assuntos do seu dia a dia.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) listam algumas atividades que podem promover a Alfabetização Científica nas aulas de Ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental, entre as quais se tem a visita a museus e teatros; leitura de

revistas e suplementos de jornais; excursões e saídas a campo; computador e internet como fontes de informação e aulas práticas com atividades experimentais.

Cabe ressaltar, que outros autores, tais como Bybee e DeBoer (1994), Fourez (1994), Bybee (1995), Hurd (1998) expressam a necessidade de que a escola seja o caminho para o processo de alfabetização, permitindo aos alunos compreenderem e saberem sobre Ciências, suas tecnologias e as relações das duas com a sociedade como condição para preparar cidadãos para o mundo atual.

A criança, desde cedo, será capaz de compreender o mundo ao seu redor, entender as diferentes possibilidades que o futuro tem a oferecer e, assim, poder fazer escolhas sensatas e que possam contribuir para a sociedade em geral.

[...] A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 1997, p. 22-23).

Conforme os determinantes estabelecidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, as Ciências Naturais (PCN, 1997) é de suma importância superar a postura cientificista que o ensino de ciências apresentou por muito tempo. Neste sentido, o movimento de alfabetização científica auxiliou neste processo.

Assim sendo, torna-se necessário que os alunos obtenham noções e conceitos científicos, visando que os mesmos possam fazer ciência, defrontando-se com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. Capra (2002, p. 09) aponta que “a educação é a capacidade de perceber as conexões ocultas entre os fenômenos”. Desta forma, é preciso proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio ambiente, não apenas um conceito sem ligação, desconexo.

O ensino de ciências assume um papel significativo na formação da criança e remete ao professor o desafio de promover a ação pedagógica a partir de uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, desenvolvendo uma prática centrada na articulação dos conhecimentos das diversas áreas entre si e o mundo dos alunos.

Trata-se de um processo dialógico, que envolve sujeitos em interação social de produção e aprendizagem compartilhada em sala de aula.

Sob essa perspectiva, o ensino de ciências pode contribuir para que os alunos sejam inseridos em uma nova cultura, a cultura científica, que lhes possibilitará ver e compreender o mundo com maior criticidade e com conhecimentos para discernir, julgar e fazer escolhas conscientes em seu cotidiano, com vistas a uma melhor qualidade de vida. Entende-se que a construção da alfabetização científica, é algo que se deve prolongar por toda a vida, contudo neste entendimento, Lorenzetti & Delizoicov (2001) ressaltam que seu desenvolvimento é fundamental desde a fase inicial da escolarização.

As atividades desenvolvidas nas Séries Iniciais devem enfatizar a possibilidade do educando interagir com o conhecimento, fazendo-se uso de atividades estimuladoras em que a criança participa de forma ativa, sendo a figura do professor o organizador de toda a atividade, na qual os alunos se sintam motivados a participar das aulas com dedicação e empenho.

Por outro lado, “a espontaneidade é considerada elemento essencial ao desenvolvimento físico, intelectual e moral” (KISHIMOTO, 2002, p.60), e que deve ser desenvolvida nos educandos. A escola deverá concentrar-se naquilo que é essencial para a alfabetização científica, ensinando de forma eficaz.

O ensino de ciências nos anos iniciais, de acordo com Lorenzetti & Delizoicov (2001, p.8-9), pode fornecer subsídios ao aluno para a construção dos seus primeiros significados sobre o mundo, ampliando seus conhecimentos, sua cultura, e sua possibilidade de compreender e, efetivamente, participar na sociedade em que se encontra inserido.

A alfabetização científica, no contexto da etapa inicial da escolarização, é entendida “[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.”

Nessa perspectiva, entende-se que o processo de ensino precisa ter como ponto de partida o contexto social dos alunos e necessita ser trabalhado não como uma espécie de preparação para o futuro, mas uma formação capaz de

instrumentalizar os sujeitos para um pensar e agir com responsabilidade no espaço-tempo presente.

Defende-se a premissa de que a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização. Nesta perspectiva, o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.

O ensino de Ciências propicia à criança um entendimento sobre o mundo, desenvolvendo capacidade de observar, conversar, trocar informações, discutir, expor seu pensamento, experimentar e testar hipóteses. Com o propósito de fornecer ao aluno a oportunidade da aprendizagem acontecer, propõe-se, neste trabalho, que o conceito de energia seja trabalhado de diversas formas que oportunizem o manuseio de materiais, conduzindo-os a uma compreensão, visualização e reflexão sobre a realidade.

O professor pode contribuir significativamente no processo de desenvolvimento e aprendizagem das crianças ao propor atividades planejadas que possibilitem ao aluno envolver-se com o mundo científico, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e de questões que se articulem à vida real, constituindo problemáticas desafiadoras aos estudantes. Há a necessidade de os alunos discutirem, desde cedo, uma vez que esse conhecimento servirá como âncora para abordagens futuras. Que a partir disso o aluno seja capaz de internalizar o conhecimento e que assim possa saber e entender o momento em que esse conhecimento possa ser aplicado.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho ao buscar subsídios que viessem proporcionar aos alunos um maior conhecimento sobre a questão da energia elétrica está metodologicamente assim constituído: caracterização da pesquisa, cenários de pesquisa, produto educacional e a coleta de dados para elaboração do produto.

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Partindo do princípio que uma pesquisa deve ser compreendida como um processo de fabricação do conhecimento sistematizado e, principalmente, em relação ao objeto de estudo – a energia elétrica – o presente trabalho tem o seguinte escopo:

Quanto a sua natureza, a presente pesquisa caracteriza-se como aplicada. Ramos (2009) enfatiza que este tipo de pesquisa “é executada por questões imediatas, de cunho prático, busca soluções para problemas concretos”. Assim, dentro deste pensamento, a atual pesquisa tem o intuito de que os alunos de uma escola municipal do município de Carambeí possam conhecer e compreender os conceitos de energia elétrica, visto que esta é de fundamental importância para o desenvolvimento das sociedades atuais.

Em relação aos seus objetivos, a mesma traz os determinantes de cunho exploratório. Gil (1991, p.41), ao conjecturar sobre este delineamento aponta que “pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível [...]”. Neste processo de aplicabilidade a mesma proporcionou uma gama de informações à pesquisadora, familiarizando-a com a temática em questão. Fato este que possibilitou sobremaneira a elaboração da problemática e dos objetivos a serem alcançados.

No que diz respeito ao seu enfoque, pode ser classificada como qualitativa. Oliveira (2002) descreve as vantagens de uma abordagem qualitativa, que se deve ao fato de possuir uma facilidade de descrever hipóteses ou problemas, analisar a

interação de certas variáveis, apresentando contribuições no processo de mudança, cria e/ou forma opiniões de determinados grupos e permite a interpretação do comportamento de indivíduos. O uso de uma abordagem qualitativa segue a linha de que a solução dos problemas educacionais deve ter seus significados interpretados e compreendidos pelo sujeito que pratica a ação, neste caso a comunidade escolar envolvida.

No tocante aos procedimentos técnicos, caracteriza-se como estudo de caso. Para Yin (2005, p. 32, acréscimo nosso), “estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (energia elétrica) dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Neste sentido, a utilização deste procedimento vem ao encontro da realidade vivenciada pelos alunos no seu dia a dia, que é o consumo de energia elétrica.

Quanto ao método usado na investigação da pesquisa pautou-se pelo uso do método indutivo, visto que a sua lógica “está na observação de fatos e fenômenos (aqui poderíamos observar as formas de produção de energia), na comparação dessa observação, para descobrir relações entre elas, partindo para as generalizações” (FRASSON. A.C.; OLIVEIRA JÚNIOR, 2009, p.65 – acréscimo nosso). Tal posicionamento parte do princípio que os alunos ao estudarem o processo de produção de energia, nas suas diferentes formas, podem entender o princípio da transformação de uma energia em outra e que esta não pode ser criada.

## 2.2 CENÁRIOS EM ANÁLISE

Nesta seção será apresentado os sujeitos que foram analisados durante a pesquisa, bem como o local e a realidade em que estão inseridos.

### 2.2.1 Local

A presente pesquisa foi desenvolvida durante o ano de 2015, na Escola Municipal Theresa Gaertner Seifarth, localizada no município de Carambeí - Paraná. A escolha da referida escola deu-se pelo fato de que o município está em pleno

desenvolvimento, visto possuir diversas indústrias, empresas e, também, é considerado como uma das maiores bacias leiteiras do Brasil, as quais fazem uso de outros tipos de produção de energia.

### 2.2.2 Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com 22 crianças, sendo dez meninos e doze meninas, com idades que variam num intervalo de nove a onze anos de idade, matriculadas no 5º ano do Ensino Fundamental, doravante denominados de A1, A2, A3 .... A22.

## 2.3 PRODUTO EDUCACIONAL

A elaboração de um produto educacional deve-se voltar para o desenvolvimento de produções técnicas ou ainda de produtos de natureza educacional voltados para a aplicabilidade de metodologias que tragam em seu escopo melhorias para o sistema educacional, bem como, visem atender aos determinantes emanados pelo Ministério de Educação relacionado aos Programas de Pós-Graduação Profissional.

Diante do exposto, pautou-se primeiramente em conhecer os determinantes emanados pelo Ministério da Educação através de suas Diretrizes Curriculares no que concerne ao ensino fundamental – 2º ciclo. A partir dessa análise, buscou-se consultar a equipe pedagógica da escola, para que de comum acordo, pudessemos escolher os conteúdos que viessem contemplar a questão do lúdico, da aprendizagem significativa e da alfabetização científica, suporte teórico desta pesquisa. A partir desta circularidade (Diretrizes, conteúdos curriculares, ludicidade, aprendizagem significativa, alfabetização científica e interesses locais) optou-se pelo conteúdo sobre energia elétrica, visto que a mesma está inserida na vivência dos alunos em seu dia a dia. Além disso, a mesma viria contemplar os pressupostos teóricos determinados.

Em relação aos conteúdos teóricos que proporcionam a sustentação teórica do referido estudo, tem-se que atividades lúdicas voltadas para o processo ensino

aprendizagem proporcionam a obtenção de valores, a assimilação de novos conhecimentos e o desenvolvimento da criatividade, encontrando, desta maneira, o equilíbrio entre o real e o imaginário. No que diz respeito à aprendizagem significativa, amplia e reconfigura ideias já existentes na estrutura cognitiva do aluno, capacitando-o a relacionar e acessar novos conteúdos. No tocante à alfabetização científica, ser alfabetizado cientificamente significa ser capaz de utilizar os conceitos aprendidos e saber aplicá-los na sociedade, agindo criticamente.

Assim, para a contextualização deste produto, optou-se em seguir os determinantes de uma sequência de atividades com características voltadas para o lúdico. A sua forma estrutural visa desenvolver competências e habilidades relacionadas com o desenvolvimento de conteúdos que se transformem em fontes de percepções múltiplas.

Para atender o proposto neste trabalho foram inseridas diversas atividades com o intuito de mostrar aos alunos as inúmeras possibilidades de obtenção de energia elétrica, dentre essas atividades encontram-se: brincadeiras, textos, vídeos, atividades experimentais, jogos e saída de campo.

## 2.4 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada durante o desenvolvimento do projeto, com a utilização dos seguintes instrumentos: observação, aplicação de um questionário e saída de campo com o objetivo de acessar os conhecimentos dos alunos para a elaboração do produto educacional.

A técnica da observação permite a “observação de fatos ou fenômenos cujas causas desejamos conhecer” (PRODANOV, FREITAS, 2013, p. 29). Para verificar se o uso do lúdico favorece o desenvolvimento da aprendizagem é necessário encontrar uma maneira de observar a manifestação dos comportamentos e atitudes dos alunos no decorrer da aplicação da metodologia. Dessa forma, buscou-se detalhar os atributos da Alfabetização Científica, relacionando-os a alguns comportamentos e atitudes, usando para isso a visão de Lorenzetti e Delizoicov

(2001), Kishimoto (1994), Ausubel (1978) e Fourez (1997) como categorias de observação:

- Autonomia
- Comunicação
- Domínio

Em relação à autonomia, entende-se que para desenvolvê-la nos alunos através da formação escolar, necessário se faz dedicar-se à elaboração de pensamentos autônomos e críticos para suas tomadas de decisões, decidindo por si só, frente às situações encontradas no cotidiano. Significa, também, exercitar a liberdade de pensamento, discernimento, sentimento e imaginação, para desenvolver o seu talento e permanecer, tanto quanto possível, dono do seu próprio destino.

Fourez (1997) afirma que um indivíduo possui autonomia quando consegue tomar decisões razoáveis sem ficar totalmente dependente de receitas prontas ou de especialistas, ou seja, tem a seu dispor a possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais (p.62). A dependência de receitas prontas impede a autonomia, pois envolve a prescrição de um comportamento ou de uma atitude, impedindo que o indivíduo venha a ter independência de pensamento.

Desta forma, a aprendizagem significativa tem um caráter idiossincrático que determinará o modo como o indivíduo se relacionará com o meio ou, nas palavras de Ausubel (1982), o seu modo de sentir, de pensar e de agir. Dessa maneira, a aprendizagem significativa corresponde à construção mental de significados por que implica uma ação pessoal – e intencional – de relacionar a nova informação percebida com os significados já existentes na estrutura cognitiva. Quanto mais estável e organizada for a estrutura cognitiva do indivíduo, maior a sua possibilidade de perceber novas informações, realizar novas aprendizagens e de agir com autonomia na sua realidade.

Na visão de Fourez (1994, p.26), alfabetização científica e tecnológica é mais do que a aprendizagem de comportamentos intelectuais, visto que ela “[...] implica uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias (e mesmo as tecnologias intelectuais, que são as ciências) moldam nossa maneira de pensar, de nos organizar e de agir”.

Conhecer o assunto
Ter curiosidade sobre o desconhecido
Desenvolver o pensamento crítico
Tomar decisões
Ser criativo

**Quadro 01. Habilidades para a autonomia**

Fonte: autoria própria

Em relação ao processo de comunicação, entende-se que alfabetização Científica tem como objetivo proporcionar ao aluno a capacidade de se comunicar a respeito do tema abordado, ou seja, sua capacidade de dialogar, assim a comunicação vem de encontro com a autonomia.

O entendimento apontado por Miller (1983, p.30), quando a expressão ‘ser alfabetizado’ (ser capaz de ler e escrever) for ampliado, a expressão alfabetização científica pode vir a ser entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos de caráter científico.

A visão do autor aponta a capacidade de o indivíduo compreender, entender, opinar sobre assuntos que envolvam a ciência, parte do pressuposto que o indivíduo tenha tido acesso à educação e, portanto, domina o código escrito. A pessoa alfabetizada deve ser capaz de organizar seus pensamentos de forma lógica, auxiliando assim a desenvolver uma consciência crítica do mundo que a cerca.

Ter segurança em suas colocações
Participar na equipe
Usar termos científicos
Ter iniciativa no debate
Interesse

**Quadro 02. Habilidades para a comunicação**

Fonte: autoria própria

No tocante ao domínio, Fourez (1997, p. 62) aponta que “Conhecer alguma coisa do mundo implica sempre em um saber fazer e um poder fazer”. Pelas palavras de Fourez, percebemos que há um vínculo entre conhecimento e decisão. Esta forma, ter domínio de certo conhecimento, implica em ter responsabilidade frente às decisões que serão tomadas nas situações concretas.

Saber fazer
Domínio do conhecimento
Curiosidade
Conhecer para decidir
Capacidade de buscar conhecimentos

**Quadro 03. Habilidades fundamentais para o domínio**

**Fonte: autoria própria**

De acordo com Fourez (1997), a perspectiva de proporcionar aos indivíduos uma Alfabetização Científica se faz necessário para que ele adquira autonomia, domínio e comunicação para melhor negociar suas decisões, frente às pressões naturais ou sociais das situações do seu cotidiano.

#### 2.4.1 Questionário

A aplicação de um questionário oportuniza fazer um levantamento do conhecimento prévio dos alunos a respeito do processo de produção das diversas formas de energia elétrica. Desta forma, foi aplicado um questionário composto por sete perguntas (anexo 01).

Antes de iniciar a aplicação do questionário, os alunos foram esclarecidos sobre o objetivo e a participação voluntária na pesquisa, bem como sobre a garantia de anonimato das informações prestadas. Os respondentes seriam denominados de A1, A2, A3 visando preservar as suas identidades.

Na elaboração do questionário foram obedecidas as seguintes etapas:

1ª etapa – Análise das observações efetuadas em sala de aula – a análise foi centrada no seguinte determinante: o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto - Energia Elétrica.

2ª etapa – Elaboração do questionário - a elaboração do questionário pautou-se nos conhecimentos que serão apresentados aos alunos, com 7 questões.

Após a elaboração do mesmo foi aplicado um pré-teste, em setembro de 2015, em uma turma do contraturno escolar, objetivando neste momento, adequar a aplicação, verificar a clareza e a objetividade. Após a análise das respostas observou-se que, das 7 questões, todas identificaram-se como pertinentes ao estudo pretendido.

3ª etapa – Aplicação do questionário – a aplicação do questionário foi realizada em conjunto, onde o professor responsável pela pesquisa leu o questionário com os alunos explicando a sua importância e o anonimato dos respondentes.

#### 2.4.1.1 Relação entre os objetivos e as questões elaboradas

Para a elaboração do questionário elencou-se os objetivos para cada uma das questões, para posterior análise, a seguir demonstrado:

OBJETIVOS	QUESTÕES
Verificar o que o aluno sabe sobre o conceito de energia elétrica.	<b>QUESTÃO 01</b> <b>Energia pode ser definida como:</b> a) Produção de calor b) Produção de movimento c) Produção de trabalho
Verificar se os alunos têm conhecimento de que somos capazes de produzir energia elétrica.	<b>QUESTÃO 02</b> <b>A energia pode ser feita ou produzida em:</b> a) Em casa apenas b) A energia possui diferentes formas de ser produzida c) Aquecendo metais
Verificar se o aluno compreende a necessidade e a importância da energia elétrica.	<b>QUESTÃO 03</b> <b>Qual a utilidade da energia?</b> a) Dar conforto para as pessoas b) Fazer uso da tecnologia c) Não tem utilidade
Verificar se os alunos entendem que a energia elétrica pode ser produzida de diferentes formas.	<b>QUESTÃO 04</b> <b>Quais os meios que poderiam substituir a forma como a energia elétrica é produzida?</b> a) Nenhuma, ela não pode ser substituída b) No futuro, vão inventar um meio para isso c) Eólica, termodinâmica, biodigestor, nuclear
Verificar se o aluno possui o conhecimento de como é feita a cobrança da energia elétrica.	<b>QUESTÃO 05</b> <b>Como a energia é cobrada dos consumidores?</b> a) Ela não é cobrada b) Não sei, nunca perguntei c) Pelo talão de luz, que chega mensalmente na casa do consumidor

<p>Verificar se o aluno tem conhecimento de que dependendo da forma como a energia elétrica é produzida, está poluindo o meio ambiente.</p>	<p><b>QUESTÃO 06</b>  <b>A produção de energia elétrica é limpa (não causa danos à natureza)?</b>  a) Sim  b) Não  c) Não sei</p>
<p>Verificar se o aluno já teve uma experiência de produzir energia elétrica.</p>	<p><b>QUESTÃO 07</b>  <b>Você já produziu energia elétrica?</b>  a) Sim  b) Não  c) Não sei  Qual? _____</p>

**Quadro 04. Relação entre os objetivos e questões.**  
**Fonte: Autoria própria**

#### 2.4.2 Saída de Campo

O objetivo central da saída de campo foi mostrar aos alunos, de uma forma prática, o processo de produção de energia elétrica utilizando os dejetos em uma fazenda de gado leiteiro.

Neste momento foram realizadas observações sobre o comportamento dos alunos:

Interesse
Fazer perguntas
Conhecimento prévio
Ligações com outras formas de energia

**Quadro 05. Critérios de observação.**  
**Fonte: autoria própria**

A partir do interesse demonstrado, os conceitos e apontamentos sobre a temática foram construídos juntamente com os alunos.

### 2.4.3 O Jogo

O jogo foi aplicado com a finalidade de verificar a aprendizagem dos alunos. Para a realização do jogo se faz necessário ter conhecimentos sobre: energia eólica, energia solar, biodigestor, usina hidrelétrica e termoelétrica.

O jogo é uma adaptação do “teste de Einstein”, composto por 25 cartas, 5 cartas estão relacionadas ao tipo de usina (eólica, hidrelétrica, solar, biodigestor e termoelétrica), 5 com cores (amarelo, vermelho, branco, verde e azul), 5 com os elementos utilizados para o funcionamento da usina (sol, calor, vento, gás e água), 5 com os impactos ambientais (limpa, atmosférica, fauna, solo e atmosfera e alagamentos) e 5 com os equipamentos utilizados para o funcionamento da usina (placas solares, caldeira, turbinas, hélices e motor), as cartas devem ser dispostas conforme as dicas.

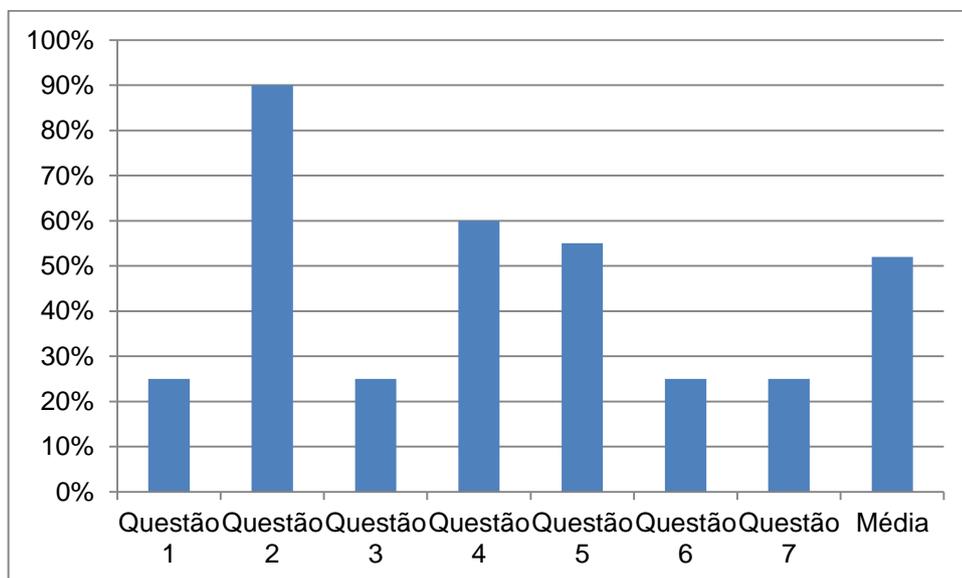
### 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Neste capítulo será apresentada uma análise geral sobre as principais características da turma observada, analisadas através de um questionário, saída de campo e o jogo.

#### 3.1 QUESTIONÁRIO

Para análise do questionário, fez-se uso da regra de três simples para encontrar a porcentagem de acerto em cada questão, visando encontrar os pontos de maiores e menores conhecimentos dos alunos relacionados ao assunto Energia Elétrica.

Resultados obtidos para todos os participantes:



**Figura 03 – Porcentagem de acertos para cada questão.**  
Fonte: autoria própria

De todas as questões, apenas 52% dos estudantes possuem o conhecimento sobre energia elétrica. Tomando como base, 60% a média nacional para a aprovação de alunos, o dado indica que os estudantes não possuem conhecimento suficiente sobre o assunto.

### 3.2 SAÍDA DE CAMPO

A saída de campo ocorreu no município de Carambeí - PR, na fazenda Vale do Jotuva, da qual participaram 22 alunos do 5º ano da Escola Municipal Theresa Gaertner Seifarth.

A saída de campo foi estruturada em duas partes, a saber: o pré-campo, quando foram desenvolvidas atividades introdutórias ao assunto, visando dar uma noção aos alunos sobre o assunto energia elétrica. Esta abordagem seguiu a proposta de Ausubel (1978), focando em saber o que os alunos já conhecem, visando a posterior produção do material. A segunda parte foi a saída de campo propriamente dita.

Desde o momento em que o dia esperado chegou, os alunos encontravam-se ansiosos e curiosos para conhecer um sistema de obtenção de energia elétrica. Durante o percurso para a fazenda ouviam-se comentários sobre a paisagem, as casas, os animais, entre outros. Chegando à fazenda a empolgação dos alunos foi grande, pois a primeira coisa que se avistou foi o biodigestor. Aí começaram de imediato os questionamentos e indagações por parte dos alunos, destacando-se as principais:

*A10. “Como a energia é produzida?”*

A partir desta pergunta foi explanado aos alunos o processo de produção de Energia Elétrica, foi mostrado todo o percurso necessário para que isso ocorra. Surgindo então o seguinte posicionamento:

*A12. “Professora e aquela fumaça ali? Quer dizer que polui o meio ambiente?”*

Aproveitando a oportunidade, foi trabalhada com os alunos a questão das vantagens e desvantagens de se ter um biodigestor como, por exemplo, o menor custo com a energia elétrica na fazenda, o uso do biogás na cozinha e, também, o uso do biofertilizante. Porém, nem todas as fazendas possuem recursos para o uso de um biodigestor por seu alto valor de investimento, além de que se a estrutura não for feita de forma correta, pode haver a contaminação do solo e a queima do gás, prejudicando o meio ambiente.

Em relação aos questionamentos feitos pelos alunos:

*A21. “Ah, então é como se fosse uma reciclagem?”*

*A1. “Por que eles separam o líquido do sólido?”*

*A21. “Depois que os dejetos são tratados, para onde vão?”*

Focamos no processo de captação dos dejetos e no destino para o biodigestor, foi explanado aos alunos que todo aquele dejetos ali depositado ao final do processo viraria em sua maioria um biofertilizante, que serviria de adubo para a plantação de milho, que ao final de todo o seu processo de crescimento e produção se transformaria em comida para o gado, novamente.

*A4. “Por que eles usam os dejetos das vacas? Poderia utilizar de outros animais?”*

Destacou-se que não era necessário fazer uso apenas dos dejetos de gado e sim, de qualquer material orgânico, desde restos de alimentos até dejetos de outros animais.

*A12. “Essa energia serve para ligar os ventiladores?”*

Os alunos foram levados para a parte superior da propriedade onde fica o confinamento das vacas. O uso dos ventiladores, além de todas as máquinas necessárias para a ordenha das vacas poderia implicar em alto custo para o proprietário, por isso torna-se interessante o uso do biodigestor.

*A7. “Professora, ao invés de ser o biodigestor, não poderia ser utilizada a energia solar?”*

Foi apontado que as diversas formas disponíveis para a obtenção da energia elétrica dependem de cada região em questão. Nesse caso, o proprietário fez a opção do uso do biodigestor pelas vantagens de se utilizar o biofertilizante e o gás. Foi mostrado aos alunos que ao redor da fazenda havia muitas árvores, o que indicava a existência de muita sombra, podendo não ser vantajoso o uso da energia solar.

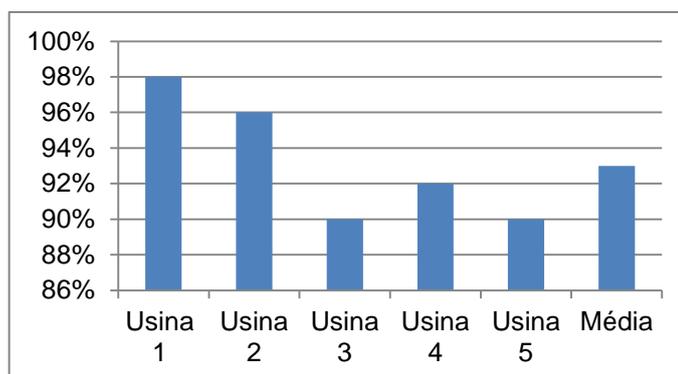
Baseando-se nos critérios de observação como: interesse dos alunos, questionamentos, conhecimento prévio e ligações com outras formas de energia,

pôde-se verificar a viabilidade da proposta de 'saída de campo' que, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), pode promover a Alfabetização Científica.

Saídas de campo possuem características de serem atividades lúdicas. Desta forma, Kishimoto (1994) destaca que as mesmas possibilitam a obtenção de valores, a assimilação de novos conhecimentos e o desenvolvimento da criatividade. Assim, a criança encontra o equilíbrio entre o real e o imaginário. O lúdico é uma necessidade humana que proporciona a interação da criança com o ambiente em que vive, sendo considerado como meio de expressão e aprendizado.

### 3.3 JOGO

Para análise do jogo foi realizada a regra de três simples, com a finalidade de estabelecer a porcentagem de acertos dos alunos.



**Figura 04. Porcentagem de acerto para cada tipo de usina.**  
Fonte: autoria própria.

Desta forma, verificou-se que 93% dos alunos conseguiram realizar a montagem do jogo de forma correta. Assim, pode-se concluir que a utilização do produto pode contribuir para o aprendizado dos alunos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de investigar o conhecimento dos alunos sobre a energia elétrica, suas formas, uso e importância, pautou-se por utilizar um questionário, composto por sete perguntas. A aplicação deste questionário foi realizada na turma em questão, percebendo-se então que havia um baixo conhecimento sobre o assunto. Partindo desse pressuposto, pensou-se na elaboração de um material que envolvesse atividades lúdicas, visando um maior interesse dos alunos sobre o assunto.

Atualmente, no contexto social, há um movimento de reflexão sobre as questões que envolvem o meio ambiente, o qual busca estabelecer padrões de mudança nos hábitos do brasileiro, em relação ao consumo de água e de energia elétrica. Neste sentido, a temática desenvolvida nesta pesquisa, torna oportuno proporcionar aos alunos do ciclo básico, ensinamentos sobre a energia elétrica.

Nesta pesquisa, o lúdico, por meio do jogo, desenvolveu mais de uma função recomendada para este estudo: foi incorporada como ferramenta de ensino, aprendizagem potencialmente significativa e instigou a vontade dos discentes para aprender o assunto recomendado.

O jogo, a brincadeira, despertam emoções, incitam a competição por meio de mecanismos de compensação que o jogador desenvolve e por isso, se mostraram eficazes como instrumentos para auxiliar o docente em sala de aula. A sequência de atividades lúdicas proposta para este estudo contribuiu didaticamente para o ensino da temática Energia Elétrica. As aulas tornaram-se mais dinâmicas, visto que foram adotadas pelos alunos que puderam constatar os bons resultados atingidos, com a utilização das atividades propostas através do crescimento do nível de seus conhecimentos.

A compreensão dos ensinamentos sobre a Aprendizagem Significativa de David Ausubel aponta que quando o professor intenta descobrir o que o aluno já tem formado na sua estrutura cognitiva, ou seja, o conteúdo do subsunçor, ele pode propor melhorias nas suas aulas para a busca de outros elementos importantes na aprendizagem significativa. Estas melhorias foram tencionadas com a sequência de atividades propostas. Em um segundo momento, utilizou-se a teoria de

Alfabetização Científica, embasada em Lorenzetti e Delizoicov, que propõe que o aluno faça uso do seu conhecimento para poder mudar o mundo ao seu redor, para que esse se torne crítico e atuante na sociedade. As atividades propostas tornaram-se fundamentais para o entendimento da produção de energia elétrica.

Vale ressaltar que, para poder atender a esta proposta foi elaborada uma sequência de atividades, tendo como foco o aluno que foi conduzido a refletir sobre seus conhecimentos a respeito do assunto abordado. Por meio dos relatos dos alunos, tanto na saída de campo quanto nas atividades proporcionadas pelos jogos, foi possível verificar uma participação ativa e de interesse pela temática abordada. Vale ressaltar que as atividades desenvolvidas pautaram-se no conhecimento prévio do aluno (aprendizagem significativa), o qual foi utilizado como ponto de partida para a elaboração do material didático pedagógico que resultou no produto educacional, tendo como suporte as atividades lúdicas.

Além dessa atividade, com o intuito de desenvolver estratégias de ensino, pautou-se em utilizar uma saída de campo em uma fazenda que possuía o biodigestor como forma de obtenção de energia elétrica, visando que os mesmos pudessem aprender os conceitos de energia observando o funcionamento, impacto ambiental e as outras utilidades, além da energia, como os biofertilizantes. O fato dos alunos irem à fazenda e observarem o funcionamento do biodigestor, proporcionou um momento lúdico, e dessa forma a alfabetização científica, pois estes puderam perceber a importância de diferentes formas de obtenção de energia e suas contribuições para melhorar a produtividade da fazenda. A aprendizagem se torna significativa no momento em que os conteúdos são ancorados na estrutura cognitiva do aluno, o que pode-se verificar na aplicação do jogo.

O desenvolvimento e a aplicação de uma sequência de atividades lúdicas proporcionaram estratégias de ensino aprendizagem que possibilitarão a formação e a compreensão de conceitos de Ciências, de modo a elucidar a importância e a necessidade de tais conceitos na vida cotidiana.

Evidentemente, boas aulas exigem estudo, preparo adequado, tempo e atenção às curiosidades dos alunos. Também exigem a saída da zona de conforto por parte do docente. As atividades lúdicas motivam os alunos a aprender, tornando-se uma ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO-DÍAZ, J. A.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M. A. **Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias v.2 nº 2, p. 1-32, 2003.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BAZIN, M. **O cientista como alfabetizador técnico**. In: ANDERSON, S, BAZIN, M. Ciência e (in)dependência. Lisboa: Livros Horizontes, 1997 p. 94-98.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília. DF, 1997.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias). Brasília: MEC/SEB, 2005.
- BROUGÉRE, G. A criança e a cultura lúdica. In: KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002. p. 19-32.
- BYBEE, R. W. **Achieving scientific literacy**. The Science Teacher, Arlington, v. 62, nº 7, p. 28-33, 1995.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J. e VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ª ed. Ijuí, RS:Ed. da UNIJUÍ, 2006.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas: ciência para a vida sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2002.
- CRUZ, C. C. **A Teoria Cognitivista de Ausubel**. Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação – Unicamp. Disponível em: [http://www.robertexto.com/archivo3/a\\_teorias\\_ausubel.htm](http://www.robertexto.com/archivo3/a_teorias_ausubel.htm).
- DESLANDES S., F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25ª Edição, revista e atualizada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- DORNELLES, L. V. Na Escola Infantil todo Mundo Brinca se Você Brinca. IN: CRAIDY, Maria; KAERCHER, Gládis, E. **Educação Infantil: Pra que te quero?** Porto Alegre: Artmed, 2001. p.101-108.

- DUFLO, C. **O jogo**: de Pascal a Schiller. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- FRASSON, A. C.; OLIVEIRA JÚNIOR, C. R. **Metodologia da pesquisa científica**. Ponta Grossa : UEPG/NUTEAD, 2009.
- FOUREZ, G.; LECOMPTE, V.E; GROOTAERS, D.; MATHY, P. e TILMAN, F. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Trad. E.G. Sarriá. Buenos Aires: Colihue, 1997.
- FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique** – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael.1994.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. **Educación ciudadana y alfabetización científica**: mitos y realidades. Revista Iberoamericana de Educación, nº 42, p. 31-53, 2002.
- HAZEN, R. M.; TREFIL J. **Saber ciência**. São Paulo: Cultura, 1995.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1996
- HURD, P.D. **Scientific Literacy**: New Minds for a Changing World, Science Education, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.
- KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2002.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994..
- KRASILCHIK, M. **Caminhos do ensino de ciências no Brasil**. In: Em Aberto. Brasília, nº 55, p. 4-8, 1992.
- LAVILLE C., D., J. **A construção do saber**: Manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri, Porto Alegre: Artmed: Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.
- LOPES, M, G. **Jogos na Educação**: criar, fazer, jogar. São Paulo: Cortez. 5ª ed. 2002.
- LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio, v. 3, nº1, 2001.
- LUCKESI, C. **Educação, ludicidade e prevenção das neuroses futuras**: uma proposta pedagógica a partir da Biossíntese. In: LUCKESI, Cipriano Carlos (org.). Ludopedagogia – ensaios 1; educação e ludicidade. Salvador: ed. Gepel, 2000.
- LUCKESI, C. (2005). **Brincar**: o que é brincar? Disponível em: <http://www.luckesi.com.br/artigoseducacaoludicidade.htm> Acesso em: 11/06/2015.
- MACHADO, M. A. & OSTERMANN. **Textos de apoio ao professor de física**. IF-UFRGS, v.17 nº 6, 2006, 74 p.

MARCO, B. La alfabetización científica. In: PERALES, F. e CANAL, P. (Orgs.). **Didáctica de las Ciências Experimentales**. Alcoy: Marfil, 2000. p. 141-164.

MILLAR, R. **Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos**. Ensaio, v. 5, nº 2, 2003.

MILLER, J. D. (1983). **Scientific literacy: a conceptual and empirical review**, In: Daedalus, nº 112, p. 29-48.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e suas implementações em sala de aula**. Brasília: Editora da UNB, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Unb, 1999a. 129p

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem significativa?**\_Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2012. Aceito para publicação, **Qurriculum**, La Laguna, Espanha, 2012.

MOREIRA, M. A. **Organizadores prévios e a aprendizagem significativa**. Revista Chilena de Educación Científica, vol.7, nº 2, 2008, p.23-30.

MOREIRA, M. A. **Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre-RS, 2009.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1999b. 195p.

MOREIRA, M. A., MASINI E.F.S., **Aprendizagem Significativa – A Teoria de David Ausubel**, 4ª Edição. São Paulo: Editora Centauro, 2011.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning howtolearn: New York: Cambridge University Press**, 1989. 199p.

NOVAK, J. D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, P. de S. O lúdico na vida cotidiana. In: BRUHS, **Helóisa** Turini. **Introdução aos estudos do lazer**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997. p. 11-32.

OLIVEIRA, V. B. de; SOLÈ, Maria Borja; FORTUNA, Tânia Ramos. **Brincar com o outro**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010.

PIETROBON, S. R. G.; DIJINGA, E. A.; FRASSON, A. C. **O movimento na educação infantil com enfoque em práticas de equilíbrio e coordenação**. The FIEP Bulletin, v. 85, p. 04-555, 2015.

PRODANOV, C. C.; Freitas, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, **2ª ed**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAMOS, Albenides. **Metodologia da pesquisa científica**: como uma monografia pode abrir o horizonte do conhecimento. São Paulo: Atlas, 2009.

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P. **A história do lúdico na educação**. REVEMAT, v.06, nº 2, p.19-36, 2011.

SANTOS, E. A. C; JESUS, B. C. **O Lúdico no Processo Ensino-Aprendizagem**. 2010. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Ciências da Educação), **Universidade Tecnológica Intercontinental – UTIC**.

SANTOS, S. M. P. dos. **Brinquedoteca**: a criança, o adulto e o lúdico. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em ensino de ciências, v. 16, nº 1, 59-77, 2011.

SHEN, Benjamin S. P. **Science Literacy**, In: American Scientist, v. 63, p.265-268, may-june, 1975.

SOLÉ, M. B. Os pátios escolares: tempos e espaços de jogos sadios e de saudável convivência intercultural. In: OLIVEIRA, Vera Barros de; SOLÉ, Maria Borja; FORTUNA, Tânia Ramos. **Brincar com o outro**. Rio de Janeiro; Editora Vozes, 2010.

TAVARES, R., **Aprendizagem significativa, codificação dual e objetos de aprendizagem**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v.18, nº 2, 2010.

TEIXEIRA, C. E. J. **A ludicidade na escola**. São Paulo: ed. Loyola, 1995.

YIN. R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.