



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ – UECE

FACULDADE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E LETRAS DE IGUATU-FECLI

CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM FÍSICA

ROMÁRIO NUNES BRAZ

A ROBÓTICA NO ENSINO DE FÍSICA:

UMA SAUDÁVEL RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR.

IGUATU- CEARÁ

2015

ROMÁRIO NUNES BRAZ

A ROBÓTICA NO ENSINO DE FÍSICA:
UMA SAUDÁVEL RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR.

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Física (Licenciatura Plena) da Universidade Estadual do Ceará, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu como requisito parcial para obtenção do Título de Graduado em Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Prof. Dr. Célio Rodrigues Muniz

IGUATU- CEARÁ

2015

B827r

Braz, Romário Nunes.

A robótica no ensino de física: uma saudável relação interdisciplinar / Romário Nunes Braz. [Orientado por] Célio Rodrigues Muniz. – Iguatu, 2015.

45 p.

Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física, Iguatu, 2015.

1. Interdisciplinaridade 2. Robótica 3 Ensino de Física

I. Muniz, Célio Rodrigues (Orient.) II. Universidade Estadual do Ceará – UECE – Graduação (Licenciatura) em Física

III. Título

CDD: 629.892

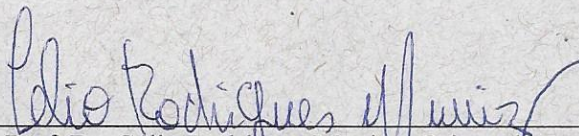
ROMÁRIO NUNES BRAZ

A ROBÓTICA NO ENSINO DE FÍSICA:
UMA SAUDÁVEL RELAÇÃO INTERDISCIPLINAR.

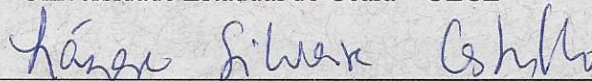
Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Física, da Universidade Estadual do Ceará – UECE, Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Física.

Aprovada em: 27 de abril 2015

BANCA EXAMINADORA



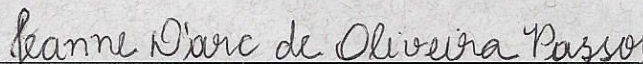
Prof. Dr. Célio Rodrigues Muniz – Orientador
Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu- FECLI
Universidade Estadual do Ceará – UECE



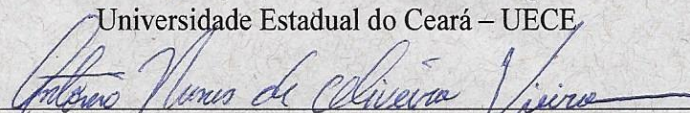
Prof.^a Dr.^a Lazara Silveira Castrillo
Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu- FECLI
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Me. Italo Pereira Bezerra
Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu- FECLI
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof.^a M.^a Jeanne D'arc de Oliveira Passos
Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu- FECLI
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Me. Antônio Nunes de Oliveira Vieira
Instituto Federal do Ceará – IFCE/Sobral

Dedico esse trabalho a minha família e amigos
por sempre estarem me apoiando nessa jornada
de vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pelas oportunidades e conquistas proporcionadas na minha vida.

Aos meus pais, Antônio Braz e Vera Nunes, pela paciência, motivação e conselhos que me permitiram ser quem sou hoje. Ambos sempre mostrando que o caminho da vida sempre é a honestidade e a luta no desempenho do trabalho, pois só assim podemos ser pessoas do bem.

Aos meus tios e primos pelo incentivo no processo de aprendizagem e crescimento pessoal e profissional. Ao meu primo, Edevaldo Nunes que é a pessoa em que mais me inspiro no meu processo de aprendizagem, pois ele me mostrou a importância do ensino e da educação para a minha vida, e sou muito grato por tudo apoio do mesmo.

A professora Lázara Silveira Castrillo, pela orientação sincera, acompanhamento minucioso e incentivo incessante e sempre disponível no decorrer da graduação.

A todos os meus mestres, professores, e amigos pela grande contribuição na minha formação, desde o primeiro momento da graduação.

Especialmente, ao meu professor orientador, Célio Rodrigues Muniz, pelo apoio, cobrança e motivação constantes, essenciais para a realização deste trabalho.

“Se cheguei até aqui foi porque me apoiei nos ombros dos gigantes”.

(Isaac Newton)

RESUMO

Neste trabalho são abordados os conceitos de Interdisciplinaridade e Robótica Educacional, a fim de serem utilizados em sala de aula como estratégia e método de melhorar o ensino-aprendizagem em Física. A interdisciplinaridade vem como um desafio para a educação, pois ela faz o educador viver o drama da incerteza e da insegurança, pois o mesmo deixa de abordar apenas sua área e enfrenta as demais no intuito de melhor educar o aprendiz. Esse processo, além de favorecer o desempenho e o crescimento do aluno, ajuda o educador no seu alto crescimento profissional, pois o mesmo ganha um conhecimento mais amplo nas áreas que se interligam. Tomando esse viés pode-se utilizar a Robótica como um meio de auxílio no ensino de Física, pois essa área expressa o conteúdo de forma mais aplicada e prática. A Robótica pode ser abordada de uma forma interativa com o ensino, pois expõe de maneira visual tudo aquilo que é apreendido pelos alunos, melhorando assim o processo de entendimento sobre o conteúdo debatido viabilizando a significação do aprendizado em Física. Com isso, o trabalho se deu ao aplicar uma aula de Física utilizando robôs para fins de demonstrar o crescimento e interação dos alunos nos conteúdos debatidos. Ao realizar a aula expositiva, foi visível a interação e evolução dos alunos ao discorrer da mesma, tornando assim o trabalho exposto em um método viável para melhoria do ensino aprendido em Física.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Robótica. Ensino de Física.

ABSTRACT

In this paper examines the concepts of interdisciplinarity and Educational Robotics in order to be used in the classroom as a strategy and method for to improve teaching and learning in physics. Actually interdisciplinary comes as a to education because it does the educator to live the drama of uncertainty and insecurity, therefore he doesn't approach only his area and faces the other in order to better educate the learner. And this process, besides improving the performance and the student's growth it helps the teacher in their high professional growth, because it gains a wider knowledge in areas that are interconnected. Taking this tendency can use robotics as a manner to assist in the teaching of physics, as this area expresses the content of more applied and practical way. Robotics can be approached in a more interactive way with the school, because it exposes more visual way everything is studied by students, so improving the process of understanding the content discussed making practical the signification of apprenticeship. Thus, the work was given to apply a physics class using robots for the purpose of demonstrating the growth and interaction of students in the discussed content. When performing lecture, interaction and evolution of the students it was visible when talking of it, thus making the work exhibited in a viable method for improving teaching learning in Physics.

Keywords: Interdisciplinarity, Robotics, Physics Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA – 1	Robôs utilizados para o andamento do trabalho.....	36
FIGURA – 2	Ilustrações do primeiro momento da aula.....	37
FIGURA – 3	Ilustrações do Segundo momento da aula.....	38
FIGURA – 4	Apresentação dos robôs para o uso da aula.....	46
FIGURA – 5	Aplicação da aula com o uso dos robôs.....	46
FIGURA – 6	Manipulação do equipamento pelos alunos.....	47
FIGURA – 7	Aplicando o que foi aprendido na aula.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	INTERDISCIPLINARIDADE	15
2.1	CONCEITO.....	15
2.2	A INTERDISCIPLINARIDADE E A PRÁTICA PEDAGOGICA.....	17
2.2.1	Apropriação indébita pela burocracia estadual	20
2.3	APRENDIZAGEM E INTERDISCIPLINARIDADE.....	21
3	ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO	26
3.1	HISTÓRIA DA ROBÓTICA.....	26
3.2	ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	27
4	AGRUPANDO O ENSINO DE FÍSICA	30
4.1	COMPETENCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA.....	30
4.2	O ENSINO DE FÍSICA E A INTERDISCIPLINARIDADE.....	32
4.3	O ENSINO DE FÍSICA E A ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	34
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
5.1	TRAJETO METODOLOGICO.....	35
5.2	CHARACTERIZANDO AS ETAPAS DA PESQUISA.....	36
5.3	RESULTADOS ALCANÇADOS.....	39
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICES	44
	APÊNDICE A – PLANO DE AULA.....	45
	APÊNDICE B – IMAGENS DO DISCORRER DAS AULAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Deparando com os procedimentos expostos no ensino de física, percebe-se que alguns professores utilizam métodos puramente tradicionais e mecânicos para o mesmo, tornando a aprendizagem em alguns momentos deficitária. Tendo em vista a real dificuldade que os alunos possuem ao aprender conteúdos da disciplina de Física, faz-se necessário que professores utilizem metodologias dinâmicas onde o aluno possa interagir na construção da sua aprendizagem, ocorrendo assim uma significação no ensino e aprendizagem de Física. Nesse sentido, é importante trabalhar com o estudo interdisciplinar na Física, para que ocorra uma melhor compreensão dos conteúdos estudados, pois, um conteúdo abordado de maneira interdisciplinar faz o aluno ter um pensar diferente acerca de problemas do conhecimento com o cotidiano. (SANTOS, 2010, p.26).

Neste trabalho desenvolve-se uma pesquisa qualitativa e pesquisa de campo, através de um estudo exploratório com objetivo de desenvolver uma estratégia dinâmica e interativa para o ensino de Física, possibilitando com que os professores deixem de lado a prática excessiva dos métodos tradicionais. Desta forma pode-se dizer que

“na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização de uma instituição, de uma trajetória” (GOLDENBERG, 2004, p.14).

Este trabalho tem como objetivo principal a apresentação de uma proposta para o ensino de Física atrelando a robótica de modo a esclarecer ideias e conceitos físicos vivenciados no cotidiano, para que através de aulas interdisciplinares, a exemplo deste trabalho, entre Física e Robótica, esclarecer e até modificar ideias preestabelecidas erroneamente acerca do conteúdo abordado.

A presente pesquisa desenvolveu-se em duas etapas: a primeira, de cunho bibliográfico que, segundo Marconi e Lakatos:

“...trata do levantamento, seleção e documentação de toda a bibliografia já publicada sobre o assunto que está sendo pesquisado em livros, revistas, jornais, boletins, monografias, teses, dissertações com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo o material já escrito sobre o mesmo” (MARCONI & LAKATOS: 1987, P. 66).

Já a segunda trata de uma pesquisa de campo de caráter qualitativo que, segundo FONSECA (2002) caracteriza-se

...pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (FONSECA, 2002, p. 12).

A ideia deste trabalho se deu através de uma experiência vivenciada pelo autor ao preparar um experimento para feira de ciências de sua escola; tal instrumento consistiu de um braço robótico e tinha por intenção verificar aplicações dos conteúdos abordados em sala de forma prática. Devido o os bons resultados o projeto mostrou-se exitoso ao auxiliar a aprendizagem dos alunos.

Através deste trabalho, objetiva-se esclarecer ideias e conceitos físicos, na intenção de modificar idéias equivocadas preestabelecidas acerca de um determinado assunto. Com isso o objetivo específico deste trabalho é a aplicabilidade de uma metodologia diferenciada onde o ensino de Física torne-se significativo, prazeroso, dinâmico e interativo, resultando em uma aprendizagem mais ampla nessa área.

Para uma melhor compreensão, dividiu-se o trabalho exposto em seis capítulos. No primeiro é feita uma introdução de forma a apresentar o mais sucintamente possível trabalho em questão.

O capítulo 2 aborda a temática interdisciplinaridade, cuja utilização resulta na ininterrupção do conteúdo escolar, tendo em vista que, para uma melhor aprendizagem, o conteúdo deve ser trabalhado de forma global e não fracionada. Trata também da prática pedagógica interdisciplinar cuja adoção resultará em uma mudança qualitativa no processo educacional.

O terceiro capítulo trata sobre um breve marco histórico da Robótica bem como do surgimento da Robótica Educacional cuja utilização de forma interdisciplinar oportunizará uma aprendizagem significativa ao aluno.

Em seguida, refere-se à junção do ensino de Física à Robótica educacional, enfatizando a necessidade de aulas dinâmicas e objetivas onde o aluno manuseie materiais alternativos facilitando assim sua aprendizagem.

Por fim, trataremos sobre a metodologia do trabalho, que se realizou através da pesquisa qualitativa, bibliográfica e da observação das aulas práticas aplicadas, e teve como objetivo principal o esclarecimento de ideias e conceitos físicos vivenciados no cotidiano, podendo, através de aulas abordadas de maneira interdisciplinar entre a Robótica e a Física, esclarecer e até modificar ideias preestabelecidas acerca do conteúdo abordado.

2 INTERDISCIPLINARIDADE

2.1 CONCEITO

A palavra interdisciplinaridade, esquecida em décadas passadas, surge como uma palavra de ordem nas propostas educacionais, não só no Brasil, mas no mundo, no decorrer da década de 1990 e perdura até hoje. Entretanto, ela era apenas pronunciada e os educadores não sabiam realmente o que fazer e assumiam um ar de perplexidade ao pensarem na possibilidade de implementá-la na educação. É traduzida por alguns como uma tentativa de construção de novos projetos para o ensino.

Compreender a interdisciplinaridade em seus fundamentos é para o educador um grande desafio, pois esta representa um encontro entre seres que são direcionados para a compreensão de um objeto com intuito de estabelecer relações e comunicação.

Assim “interpretando, esta supõe um momento que a antecede, qual seja à disposição da subjetividade, atributo esse exclusivamente humano, de perceber-se e presentificar-se, realizando nessa opção um encontro com o outro, a intersubjetividade” (ASSUMPCÃO, 1996, p.25).

Entre interdisciplinaridade e subjetividade existe uma ligação que é ao mesmo tempo de identidade e de diferenças. A identidade refere-se ao processo interacional inerente ao ser humano enquanto ser social que possui laços afetivos, compreende e faz uso da linguagem falada e escrita. A diferença apresenta-se em forma de disciplina que exige do sujeito que direcione suas ideias e pensamentos para uma ação específica e se constitui na dialética na qual se baseia as relações sociais.

Segundo Assumpção (1996), a interdisciplinaridade fundamenta-se na intersubjetividade, que se torna presente através da linguagem como ferramenta comunicacional e de expressão humana.

A interdisciplinaridade vista do ponto cartesiano, caracteriza-se como uma relação biunívoca entre o sujeito e o objeto. Nesse caso, o sujeito é o aprendiz e o objeto o que se ensina, utilizando para isso pontos de ligação entre os diferentes grupos humanos.

Em uma visão dinâmica, a interdisciplinaridade alia-se a transdisciplinaridade ultrapassando a estática, recuperando ao homem a unidade livrando-o do pensamento fragmentado.

A integração do conhecimento entre as áreas da aprendizagem é muito importante, entretanto a execução não é fácil. Levando em conta isso, surge a interdisciplinaridade como possibilidade de enriquecer e ultrapassar as dificuldades dessa integração.

Sobre isso, reporta-se a Ferreira, que confirma essa ideia afirmando que “a interdisciplinaridade perpassa todos os elementos do conhecimento pressupondo a integração entre eles” (FERREIRA, 1993, p. 15).

Ressalta-se que a interdisciplinaridade é muito mais que isso; ela representa a ininterrupção do fazer pedagógico, facilitando a construção de novos pensamentos e oportunizando momentos de discussões.

Em uma vertente integracionista, busca sempre combinar e aprofundar os mesmos pontos, as mesmas informações. Assim, o termo interdisciplinaridade significa:

“uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe um fazer diferente, um pensar diferente acerca de um problema do conhecimento, isto é, a não existência de uma visão fragmentária do conhecimento para uma concepção unitária de homem” (SANTOS, 2010, p. 26)

Dessa forma, pode-se dizer que a interdisciplinaridade pressupõe

“uma atitude de abertura, não preconceituosa, na qual todo o conhecimento é igualmente e o conhecimento individual anula-se em face do saber universal ; uma atitude coerente, sendo que é na opinião crítica do outro que se fundamenta na opinião particular, supondo uma postura única, engajada e comprometida em face dos fatos da realidade educacional e pedagógica” (RAMOS, 2010, p.1)

As ideias de Santos são corroboradas por Japiassu quando afirma que

“a atitude interdisciplinar nos ajuda a viver o drama da incerteza e da insegurança. Possibilita-nos darmos um passo no processo de libertação do mito do porto seguro. Sabemos o quanto é doloroso descobrirmos os limites de nosso pensamento, mas é preciso que façamos” (JAPIASSU, 1976, p. 81)

Esse processo caracteriza-se pela intersubjetividade que acontece por intermédio do diálogo e da interação, os quais são considerados os únicos capazes de promover a interdisciplinaridade.

Boff (1997) defende que o conhecimento deve ser ensinado em toda sua complexidade, inteireza, pois a redução do ato de ensinar de complexo em simples não gerou o sucesso que se esperava:

Complexidade é uma das características mais visíveis da realidade que nos cerca. Por ela queremos designar os múltiplos fatores, energias, relações que caracterizam cada ser e o conjunto dos seres do universo. A ciência moderna, nascida com Newton, Copérnico e Galileu Galilei, não souberam o que fazer da complexidade. A estratégia foi reduzir o complexo ao simples. Por exemplo, ao contemplar a natureza, ao invés de analisar a teia de relações complexas existentes, os cientistas tudo compartimentaram e isolaram. (...) Assim, começaram a estudar só as rochas, ou só as florestas, ou só os animais, ou só os seres humanos. E, nos seres humanos, só as células, só os tecidos, só os órgãos, só os organismos, só os olhos, só o coração, só os ossos, etc. Desse estudo, nasceram os vários saberes particulares e as várias especialidades. Ganhou-se em detalhe, mas perdeu-se totalidade (BOFF, 1997, p 72)

A compartimentação e o isolamento das ciências entram em desacordo com a essência humana que é a totalidade, a complexidade, a socialização.

2.2 A INTERDISCIPLINARIDADE E A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Na prática educativa, a adoção de uma proposta interdisciplinar implica uma profunda mudança nos modos de ensinar e aprender, bem como na organização formal das instituições de ensino. Por isso, uma postura interdisciplinar em educação vai exigir muita abertura para mudanças que podem passar, por exemplo, pela construção de novas metodologias; e também pela reestruturação dos temas e dos conteúdos curriculares, pela organização de equipes de professores que integrem diferentes áreas do saber e pelas instituições de ensino que tenham abertura para experimentar novas formas de organizar os profissionais, os currículos e os conteúdos, a estrutura formal das séries e o ensino em si.

Discutir a ação interdisciplinar é abrir mão de uma práxis pedagógica fechada, arbitrária e perpassa pela reflexão de que como resultado espera-se um re-ordenamento da educação do ensino no nosso país.

O desenvolver de uma ação pedagógica interdisciplinar torna-se efetiva quando “essa se dá pelo desenvolvimento da sensibilidade, de uma formação adequada e necessária na arte de entender e esperar, no desenvolvimento da criação e imaginação” (SANTOS, 2010, p. 26).

Segundo Fazenda, para que haja uma prática interdisciplinar é imprescindível uma metodologia diferenciada; entretanto “é necessário não fazer-se dela um fim, pois interdisciplinaridade não se ensina nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se e por isso, exige uma nova pedagogia” (FAZENDA, 1993, p. 46).

Mediante tais afirmações, deduz-se que o fazer interdisciplinar não deve ser visto como a solução para os males que assola a educação, mas como meio para se atingir uma educação eficiente, nem tão pouco como uma ação isolada. Essa se faz mediante a integração e o intercâmbio entre disciplinas.

Recorre-se a Japiassu (1976) que confirma a visão de que a interdisciplinaridade não se faz isoladamente, ela se caracteriza “pela troca de experiências interligadas à realidade das disciplinas no interior de um projeto de pesquisa” (JAPIASSU, 1976, p.33).

A partir desse pensamento, infere-se que uma ação interdisciplinar pedagógica se dá através do intercâmbio de experiências numa relação de reciprocidade fruto de uma organização pedagógica sistematizada.

A interdisciplinaridade não é ciência, mas apresenta-se como ponto de fusão entre a renovação do fazer pedagógico e o conhecimento científico. Também não deve ser considerado como parâmetro para um saber unificado e sim percebido como uma possibilidade viável de reflexão sobre o seu funcionamento enquanto ação de promoção de um fazer pedagógico diferente.

A atual prática pedagógica apresenta um caráter de ruptura do saber, apesar das exigências e formações docentes, vez que estas focam apenas no conhecimento de uma disciplina. Essa fragmentação transmitida pela escola reflete os conflitos e contradições da sociedade e da produção do cientificismo ou do conhecimento científico que, com o

surgimento da ciência moderna, esfacelou-se em função da multiplicação das ciências o que ainda trouxe inegáveis benefícios à humanidade.

O contexto escolar hoje reflete essa partição bem como a preocupação com questões como a mediatização do tempo escolar e espaços perpassando pela relação existente entre professor e aluno e a relação desse último com a produção do conhecimento científico.

Transformar conceitos e posturas arraigadas em novas realidades apresenta-se como um desafio. Nesse viés, a postura adotada pelo professor e pela escola deve ser a adoção de uma prática educativa que integre todas as disciplinas curriculares, ou seja, uma prática interdisciplinar onde uma disciplina não seja mais importante que a outra, mas que possuam o caráter de complementaridade.

Acerca disso, reporta-se a Câmara, que ressalta que:

a interdisciplinaridade deve ser pensada como entre ciências, por um lado considerando o território de cada uma delas e, ao mesmo tempo, identificando possíveis áreas que possam se entrecruzar, buscando as reflexões possíveis. E essa busca se realiza por meio de uma ação dialógica que permite novas interpretações e uma nova reorganização do pensar e do fazer. (CAMARA, 1999, p. 15)

Isso significa que o ato de educação deve se realizar em sua totalidade, tendo em vista que se faz para e com seres humanos, os quais juntos com a sociedade na qual estão inseridos apresentam características que o tornam plural em sua totalidade. Acerca disso, Morin diz que:

“unidades complexas, como o ser humano ou a sociedade, são multidimensionais: dessa forma o ser humano é, ao mesmo tempo, biológico, psíquico, afetivo e racional. A sociedade comporta as dimensões histórica, econômica, sociológica, religiosa. O conhecimento pertinente deve reconhecer esse caráter multidimensional e nele inserir esses dados” (MORIN, 2002, p. 38).

Mediante a opinião do autor é correto afirmar que o homem em sua totalidade necessita de uma educação que comporte todos os aspectos que o formam enquanto indivíduo social.

2.2.1 Apropriação indevida pela burocracia estadual

Certos projetos do governo vêm trazendo discussões exaustivas para a educação brasileira, como por exemplo, a Integração Curricular por Áreas, que é uma proposta do Ministério da Educação (MEC) para reduzir a falta de profissionais na área das Ciências da Natureza, tendo em vista que a falta de professores especializados nas disciplinas de Física, Química e Biologia é um fator preocupante, fazendo com que idealizem a unificação dessas disciplinas em uma grande área sob a denominação de “Ciências da Natureza”.

Essa integração das disciplinas foi proposta pelo ex-ministro da educação Aloizio Mercadante, na intenção de adequar o currículo dos alunos do Ensino Médio com o modelo do ENEM. Porém existe uma diferença entre integrar as disciplinas e trabalhar as mesmas de forma interdisciplinar.

Sobre isso, reporta-se a Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2012) que em seu artigo 14 dita:

Os componentes curriculares que integram as áreas de conhecimento podem ser tratados ou como disciplinas, sempre de forma integrada, ou como unidades de estudo, módulos, atividades, práticas e projetos contextualizados e interdisciplinares ou diversamente articuladores de saberes, desenvolvimento transversal de temas, ou outras formas de organização. (BRASIL, 2012 p. 14)

Na citação acima vemos que a interdisciplinaridade vem como um meio de mudar os componentes curriculares fazendo uma conexão das disciplinas do ensino médio de forma que elas interajam entre si. Analisando essa proposta da integração curricular pode-se perceber que ela seria bem vista em meio aos estudos de Física, pois temas diversificados seriam tratados de forma interdisciplinar nas disciplinas estudadas sem a necessidade de extinção das mesmas.

Pensando especificamente na disciplina de Física no Ensino Médio, analisa-se que ela possui extrema importância para nossos alunos, e, caso ela deixe de ser trabalhada de maneira particular, traria um enorme prejuízo aos educandos. Pois, a mesma hoje possui na

sua grade curricular apenas duas aulas semanais e isso ainda seria pouco para abordar uma área tão ampla como essa, imagine reduzir ainda mais essas aulas. Uma vez que a integração curricular pretende tornar as disciplinas de Biologia, Química e Física em uma só, e com isso reduziriam suas cargas horárias, formando um único conjunto de ideias e conceitos a serem trabalhados. Esse processo seria interessante ao ser trabalhado com a manutenção das disciplinas, envolvendo em cada uma delas as demais áreas, através de um estudo interdisciplinar.

Analisando o ponto de vista do Governo Federal, o projeto supracitado é tido como uma solução para o baixo índice de aprovação na disciplina de Física. Esta é vista por muitos alunos como uma das disciplinas mais complicadas de se entender, assim como a Matemática. Portanto, para o governo, a melhor forma de acabar com essa reprovação seria a extinção dessa área.

Enfim, uma melhor forma para reduzir a reprovação na disciplina, seria o aumento do número de aulas na grade curricular da Física como é a da Matemática, ou seja, aumentando as aulas na grade curricular e não as retirando. Com isto, o problema seria amenizado e os índices de reprovação tornariam-se menores.

2.3 APRENDIZAGEM E INTERDISCIPLINARIDADE

O sentido de aprender deve ultrapassar a mera codificação ou decodificação de signos. Sobre isso, Freire afirma “que o aprendizado só é válido quando simultaneamente com o domínio do mecanismo de formação vocabular, o educando vai percebendo o profundo sentido da linguagem” (FREIRE, 1981, p. 24).

O processo de aquisição do conhecimento sistematizado envolve o uso e o desenvolvimento de todas as competências e habilidades humanas. Dessa forma “a aprendizagem não pode ser considerada como um simples ato mecânico ou que utilize somente parte das funções do ser humano; mas esse em sua totalidade”. (PILETTI, 2002, p. 67).

Esse processo tem um caráter histórico-social, aproximando cultura e meio pelo qual o indivíduo age e transforma sua história e essa atuação ocorre através da interação do homem com seu meio.

Essa interação do homem com o seu meio e com outros indivíduos resulta em desenvolvimento e aprendizagem e estes se relacionam com a experiência nos grupos.

Aprendizagem e interação apresentam características específicas.

“A aprendizagem e o saber de um grupo social são frutos da atividade cognitiva das gerações precedentes e da possibilidade de interação com o conhecimento construído. A interação com o desenvolvimento construído é o ponto-chave para reflexão sobre o desenvolvimento e a aprendizagem de adultos não alfabetizados ou pouco escolarizados” (DURANTE, 1998, p. 33).

É a partir dessa interação que se devem orientar as práticas pedagógicas de forma interdisciplinar, considerando que o homem não deve ser visto em partes, mas em sua totalidade, o que deve ocorrer da mesma forma com o ato de ensinar, ao se levar em conta que todos têm potencial para aprender e se desenvolver cognitivamente.

Segundo o astrofísico Grasse, em uma palestra no Wilbur Theatre, quando uma criança lhe faz uma pergunta sobre o sentido da vida ele responde:

“certo, se você está fazendo essa pergunta agora você será o adulto de pensamento mais profundo que já existiu. Então, qual é o sentido da vida? Eu acho que as pessoas fazem essa pergunta no pressuposto que “sentido” é algo que você possa procurar. E então: encontrei! Aqui está o sentido. Eis o que é, estive procurando. Certo? E elas não consideram a possibilidade de que talvez o sentido na vida é algo que você cria e fabrica para você mesmo e para os outros. Assim, quando penso em sentido na vida eu pergunto: será que aprendi algo hoje que não sabia ontem? Me trazendo um pouco mais perto de saber tudo o que pode ser conhecido no Universo. Só um pouquinho mais perto mesmo estando muito longe de onde o conhecimento fica, estou um pouco mais perto. Se eu viver um dia e não souber um pouco mais do que ontem, acho que desperdicei esse dia. (GRASSE, 2015).

Em relação a essa explanação de Grasse, podemos interpretar que tudo que se aprende ou que se ensina faz parte do sentido da vida, portanto, a aprendizagem é uma forma cotidiana de desenvolvimento e aprimoramento do indivíduo com o passar do tempo.

Nesse viés, é relevante que o professor não passe a ideia de que o aluno não sabe de nada ou não quer nada. O enfoque deve ser diferente. Sem deixar de corrigir o aluno, mas sem inibi-lo, o professor deve tentar multiplicar os seus recursos expressivos, levando o aluno a buscar maior autonomia e novas formas de se fazer compreender, transmitindo de forma clara suas mensagens.

Kleiman analisa a prática interdisciplinar como “um conjunto de práticas sociais interligadas, pluridisciplinar enquanto proposta de trabalho com a leitura e a escrita e enquanto sistema simbólico e tecnológico” (KLEIMAN, 1995, p. 19)

E analisando o estudo de Fazenda vemos que ela defende a complementaridade e o equilíbrio entre ensino e aprendizagem afirmando que “o ensino interdisciplinar surge da proposição de novos objetivos, de novos métodos, de uma nova pedagogia, cuja tônica primeira é a supressão do monólogo e a instauração de uma prática dialógica”. (FAZENDA, 1993, p. 90).

O sistema educacional atual oferece a possibilidade de desenvolver o aprimoramento dos conhecimentos e competências que são necessárias para o processo de formação do educando, com vista na formação de um indivíduo crítico, conhecedor dos seus direitos e deveres.

Para isso acontecer é necessária a valorização da linguagem que deve ser considerada como “um valioso instrumento, pois qualquer aprendizagem só é possível por meio dela, já que é com a linguagem que se formaliza todo conhecimento produzido nas diferentes disciplinas e que se explica como o universo se organiza” (DURANTE, 1998, p. 33).

A interdisciplinaridade faz-se necessário para que ocorra uma aprendizagem significativa, em que os conteúdos são contextualizados de acordo com a realidade do discente, observando os conhecimentos prévios, para que a partir desse contexto possa traçar metas que venham a favorecer o processo de ensino - aprendizagem. Nesse sentido, reporta-se a Ausubel:

[...] “A aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.” (AUSUBEL, 1982, p.58).

Desenvolvendo uma prática interdisciplinar a escola está favorecendo o processo de aprendizagem significativa, que num modelo interdisciplinar de ensino e aprendizagem vai além da mera decodificação de signos.

Assim, considerando a relevância da interdisciplinaridade no âmbito educacional, é imprescindível que o educando aprimore o processo de comunicação, que é um instrumento indispensável e facilitador da transmissão do conhecimento escrito ou falado. Nesse sentido Freire salienta que “na educação popular, a escola tem de se tornar o espaço de todas as vozes, de todas as falas e de todos os textos” (FREIRE, 1981, p. 29).

É importante valorizar a bagagem cultural do aluno e de tentar preservar a sua autoestima no momento em que ele se confronta, na escola com um universo diferente do qual percebe conhecer tão pouco. Caso o trabalho realizado com esse aluno não seja um trabalho interdisciplinar e de valorização do seu conhecimento prévio a aprendizagem não acontecerá efetivamente.

A interdisciplinaridade permite que essa valorização ocorra de forma processual, tendo em vista que a aprendizagem é um processo que acontece por etapas possibilitando o desenvolvimento de processos internos viabilizando os conhecimentos e diversas formas de aprendizado.

Levando em conta as ideias de Santomé, a interdisciplinaridade pode contribuir com a complexidade do mundo e da cultura atual e leva a desentranhar os problemas de várias maneiras, pois:

[...] apostar na interdisciplinaridade significa defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica. O mundo atual precisa de pessoas com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade, na qual a palavra mudança é um dos vocábulos mais frequentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade (SANTOMÉ, 1998, p.45).

A escola tem a missão de despertar e formar cidadãos reflexivos. No entanto, na maioria das vezes prende-se ao cumprimento de normas preestabelecidas, desenvolvendo uma prática inócua, desmotivadora, permitindo a dedução de que o professor e a instituição não cumpriram sua missão.

Entretanto, para isso ocorrer, faz-se necessário que a escola passe por uma transformação real e a sala de aula torne-se um ambiente estimulador das mais variadas situações de aprendizagens, permitindo que os alunos “manifestem a leitura que fazem do real, ou seja, manifestem livremente a compreensão e o questionamento que fazem a partir dessa leitura” (FREIRE, 1981, p.18).

Fazendo isso, a escola abrirá espaço para um trabalho interdisciplinar abrangendo todas as disciplinas do currículo, sempre valorizando o contexto em que o aprendiz está inserido. Esse trabalho contribuirá para que o aluno passe a utilizar diferentes meios de expressão. Portanto:

“todas as situações de aprendizagem que levem o aprendiz a fazer relatos orais, a participar de jogos dramáticos, a utilizar mímicas, dança, música e desenho estarão propiciando a manifestação da leitura do real” (IDEM: 1981, p. 25).

Tal expressão manifestada através desse tipo de leitura enfatiza a importância da oralidade e de outros tipos de expressão nesse estágio de escolarização. Evidencia-se que esse trabalho deve ser realizado de forma contínua, sempre paralela ao domínio gradual de apropriação do escrito.

Para que esse trabalho seja inserido dentro de uma proposta interdisciplinar são necessárias mudanças de paradigmas educacionais, superando a fragmentação do ensino bem como substituir a concepção fragmentada de ser humano pela concepção unitária de homem.

A ação de ensinar não está na quantidade nem na utilidade das informações que se transmite ao aprendiz, mas a maneira como essas são transmitidas e exploradas, pois qualquer conteúdo torna-se significativo desde que explorado corretamente. Este é o caso, por exemplo, do uso da Robótica no ensino das ciências em geral e da Física em particular.

3 ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO

3.1 HISTÓRIA DA ROBÓTICA

A Robótica surge em trabalhos significativos desde antes do século XX, com invenções automotoras criadas pelo homem. Textos abordam que essa ideia de máquinas automotoras já vem sendo trabalhada desde os antigos engenheiros gregos de Alexandria. Inclusive textos produzidos como *Pneumática* e *Automata* por Heron de Alexandria, que testemunham a existência de centenas de diferentes tipos de máquinas como maravilhas capazes de movimento automatizados. (CRUZ, 2013, p. 2)

A Robótica só veio criar nome na história no século XX, junto com o crescimento da industrialização. O termo de que derivou a palavra robótica foi nascido de um escritor da República Checa, conhecido como Karel Capek (1890-1938) no ano de 1921 ao criar uma peça teatral que falava da história de um cientista brilhante. Na verdade o termo utilizado por Karel foi “rabota” que significa trabalhador. E, após esse período, a criação de máquinas capazes de fazer o trabalho de uma pessoa avançou radicalmente.

A palavra robótica foi popularizada por um russo, escritor de ficção científica, conhecido como Isaac Asimov (1919-1992), em 1941 com a criação de sua ficção "I, Robot" (Eu, Robô). No mesmo livro, Asimov criou leis, que segundo ele, regeriam os robôs no futuro. Essas leis tidas por ele seriam as leis da robótica:

1. Um robô não pode fazer mal a um ser humano e nem, por omissão, permitir que algum mal lhe aconteça.
2. Um robô deve obedecer às ordens dos seres humanos, exceto quando estas contrariarem a Primeira lei.
3. Um robô deve proteger a sua integridade física, desde que, com isto, não contrarie a Primeira e a Segunda leis. (PEREIRA, 2009, p 6.)

Tomando textos como esses, autores de ficção científica ao longo da história têm se interessado na capacidade de produção de máquinas que imitem ou motivem os seres humanos. Assim é no mito grego de Pigmalião, que trata da transformação de seres inanimados em seres com vida, que correspondessem às aspirações do seu criador, mas de comportamento autômato, como na obra Dr. Frankenstein, de Mary Shelley, dentre outros.

No decorrer dos avanços industriais junto às ideias de máquinas automotoras “robôs”, adentrou-se um personagem importante na história da robótica que foi George Devol, que percebeu a necessidade de aumentar a produtividade nas indústrias e melhorar a qualidade dos produtos e começou a produzir robôs. Com o avanço computacional nesse período, a robótica foi se estabilizando no mercado e tomando um crescimento contínuo. Isso porque os robôs faziam as empresas reduzirem os gastos com operadores e aumentavam sua produção de mercadorias.

Na atualidade encontra-se uma ligação entre a Robótica e a Cibernética; esta é a materialização da Inteligência Artificial (robôs), sendo de caráter teórico enquanto a primeira materializa os conceitos cibernéticos.

No processo educacional, a Cibernética aliada à Robótica ativa o processo cognitivo onde a aprendizagem assume um caráter interacionista através da apropriação do concreto, e o aluno desenvolve de forma mais rápida o seu aprendizado.

3.2 ROBÓTICA EDUCACIONAL

Ao se tomar o estudo da Robótica no meio educacional, percebe-se que o aprendiz torna-se um educando mais estimulado, curioso, empolgado e concentrado. Com isso, o estudante se envolve num aprendizado mais prazeroso e dinâmico, tornando-se orgulhoso de sua própria aprendizagem. Desta forma, o aprendiz cria uma relação com o conteúdo trabalhado de forma mais fácil e envolvente com o seu cotidiano.

O surgimento da Robótica Educacional está atrelado ao advento da tecnologia, tendo seu início e aplicabilidade quando pesquisadores como Papert (1985), entre outros, perceberam que a tecnologia poderia ser utilizada a favor da facilitação do processo de ensino e aprendizagem e que esta poderia evoluir tanto quanto a primeira. Seymour Papert propõe a ideia de que os seres humanos aprendem melhor quando são envolvidos no planejamento e na construção dos objetos (PAPERT, 1985, p.135). Segundo sua visão, a educação tradicional codifica o conhecimento e informa ao aprendiz apenas o necessário, e para ele o ensino deve ser de maneira que o educando busque o seu conhecimento além do necessário para o âmbito escolar.

Na década de 1960, Papert desenvolveu um sistema para os educandos terem uma aprendizagem mais ampla; assim ele envolveu a Robótica nesse meio, conectando um computador a um robô por um cabo e fez com que os alunos o movimentassem. Com isso, ele percebeu a maior interação dos alunos aquele processo.

Através dessas ideias, a Robótica Educacional sofreu grandes transformações com a junção das linguagens. Vendo este sucesso, as empresas logo oportunizaram a Robótica Educacional a assumir uma vertente construtivista onde os educandos já não recebiam os robôs prontos para manejo; eles deviam aprender a montar seus objetos de aprendizagem de acordo com os seus interesses.

Além de oportunizar ao aprendiz participar da construção do seu conhecimento, aprimorando seu interesse em aprender, Zilli diz que a Robótica Educacional proporciona:

- Desenvolvimento do raciocínio lógico e das habilidades manuais e estéticas;
- A utilização dos conceitos aprendidos na elaboração e execução dos projetos;
- Estimulação da investigação e da compreensão;
- Preparo do aluno para o trabalho em grupo;
- Fomento da criatividade;
- Estímulo do hábito do trabalho organizado;
- Reelaboração de hipóteses a partir do erro;
- Aplicação da teoria formulada em atividades práticas (ZILLI: 2004, p. 67)

Analisando a Robótica Educacional, vemos que ela, além de trabalhar com a montagem de robôs pelos alunos, os desafia e desperta a vontade na resolução de problemas relacionados com conteúdos vivenciados em sala de aula e também simulam problemas que os alunos terão que enfrentar na vida, demandando esforços cognitivos para suas construções. Nesse eixo, Cabral ressalta que a utilização da robótica em sala de aula possui os seguintes objetivos:

- Desenvolver a autonomia, isto é, a capacidade de se posicionar, elaborar projetos pessoais, participar na tomada de decisões coletivas;
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo: respeito a opiniões dos outros;
- Proporcionar o desenvolvimento de projetos utilizando conhecimento de diversas áreas;
- Desenvolver a capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema;

Desenvolver habilidades e competências ligadas à lógica, noção espacial, pensamento matemático, trabalho em grupo, organização e planejamento de projetos envolvendo robôs;

Promover a interdisciplinaridade, favorecendo a integração de conceitos de diversas áreas, tais como: linguagem, matemática, física, ciências, história, geografia, artes, etc. (CABRAL, 2010, p.33)

A Robótica Educacional está presente no sistema educacional de vários países como Inglaterra, França, Finlândia, Estados Unidos. No Brasil, ainda, apresenta-se de forma modesta, tendo em vista que os investimentos nessa área ainda são tímidos.

A equipação de laboratórios de Ciências com kits de robótica educacional apresenta-se deficitária, tendo em vista que nem todas as escolas possuem recursos financeiros para a aquisição dos mesmos.

Considerando que a educação é um processo em constante transformação e que segundo Castells (1999) vive-se novos tempos associado ao surgimento de um novo modo de desenvolvimento, o informacionalismo, se faz necessário que a escola busque novas formas de ensino atreladas a metodologias interativas nas quais o aluno desenvolva competências e habilidades específicas para cada momento de aprendizagem.

Ao se abordar a importância da Robótica Educacional aliada a uma aprendizagem significativa enfatiza-se o planejamento de “forma a garantir que todos tenham acesso a tecnologia e que a aprendizagem seja objeto de consideração na formação acadêmica” (OLIVEIRA: 1997, p. 23).

A existência de projetos na área de Robótica Educacional oportunizará ao aprendiz essa formação e a construção do saber sistematizado e técnico cuja atividade deve ser balizada por uma prática interdisciplinar em função dos benefícios significativos da aprendizagem.

4 AGRUPANDO O ENSINO DE FÍSICA

4.1 COMPETÊNCIAS E HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA

O ensino de Física atualmente deve ser norteado em “para que ensinar” superando o tradicional “o que ensinar”, tendo em vista as mudanças que sucedem no cotidiano do aprendiz. Esse “para que ensinar” encontra-se pautado no desenvolvimento ou aprimoramento de competências e habilidades necessárias não só para a vida acadêmica, mas também para a vivência do aluno.

Essas competências estão agrupadas segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em três blocos: representação e comunicação, investigação e compreensão, contextualização sociocultural.

A qualidade do desenvolvimento do aluno está atrelado à sua capacidade de aprendizagem e assimilação de novas aprendizagens, sendo responsabilidade da escola fomentar espaços e momentos onde o indivíduo tenha acesso a instrumentos identificadores das suas habilidades. Entretanto, para que isso se efetive faz-se necessário a quebra de paradigmas e pensamentos arraigados em uma prática conservadora.

Sobre as competências e habilidades que precisam ser desenvolvidas no ensino e aprendizagem de Física reporta-se aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Médio. No Bloco I são desenvolvidas as habilidades de representação e comunicação que se encontram pautadas em:

- Compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos. Compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos
- Utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico. Ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si.
- Expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica. Apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem.

- Conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.
- Elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados. (BRASIL, 2002, p. 24)

Assim pode-se afirmar que o aluno, ao desenvolver ou aprimorar tais habilidades, adquirirá ou reorganizará seu pensamento científico e passará a assumir uma posição mais crítica em relação ao meio em que vive.

Ressalta-se que habilidades e competências assumem forma concreta quando o aluno experimenta, vivencia, envolve-se, contextualiza o que está sendo ensinado ou aprendido, pois dessa forma ele terá a autonomia sobre o que está aprendendo. Essas habilidades e competências concretizam-se em ações, manipulações de objetos, assuntos, experiências que exijam do aprendiz a adequação do olhar e uma compreensão sobre uma nova realidade, assumindo assim uma atitude investigatória.

Reforçando esse pensamento reporta-se aos PCNEM's, que em seu bloco II evidencia que a aprendizagem em Física perpassa pela investigação e compreensão. Aqui o aluno deve ser capaz de:

- Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
- Conhecer e utilizar conceitos físicos. Relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes. Compreender e utilizar leis e teorias físicas.
- Compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos. Descobrir o “como funciona” de aparelhos.
- Construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma a outra situação, prever, avaliar, analisar previsões.
- Articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico. (BRASIL, 2002, p. 24).

Essa postura investigativa e o respeito pela curiosidade do aprendiz devem ser trabalhados a partir da infância onde é muito presente “os por quês”; tendo isso estimulado em casa, a escola deve dar continuidade de forma contextualizada, interdisciplinar, tendo em vista que o aprender por aprender, ensinar por ensinar já não tem mais espaço nos dias atuais.

Toda aprendizagem hoje precisa encontrar eco na vivência do aluno, contextualizando-se em seus grupos, respeitando sua cultura. Acerca dessa aprendizagem contextualizada numa perspectiva sociocultural, recorre-se aos PCNEM's que estabelecem em seu bloco III as habilidades que precisam ser desenvolvidas ou aprimoradas no aluno, onde devem oportunizar a este:

- Compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático.
- Utilizar elementos e conhecimentos científicos e tecnológicos para diagnosticar e equacionar questões sociais e ambientais.
- Associar conhecimentos e métodos científicos com a tecnologia do sistema produtivo e dos serviços.
- Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, percebendo seu papel na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio.
- Compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolveram por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade.
- Entender a relação entre o desenvolvimento de Ciências Naturais e o desenvolvimento tecnológico e associar as diferentes tecnologias aos problemas que se propuser e se propõe solucionar.
- Entender o impacto das tecnologias associadas às Ciências Naturais, na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social. (BRASIL, 2002, p. 25).

Atentando para essas competências e habilidades, percebe-se que o ensino de Física ganhou um novo sentido a partir da montagem e equipagem de laboratórios, formação de professores e uma metodologia contextualizada e interdisciplinar cujo objetivo é a formação de um jovem, de um cidadão capaz de compreender, intervir e participar criticamente da sua realidade.

4.2 O ENSINO DE FÍSICA E A INTERDISCIPLINARIDADE

Mesmo com as novas exigências e demandas educacionais, o ensino de Física ainda se apresenta deficitário, limitando-se a conceitos, estudo de leis e fórmulas, de forma desarticulada e descontextualizada. Assim “privilegia-se a teoria e a abstração, desde o primeiro momento, em detrimento de um desenvolvimento gradual que pelo menos parta da prática e de exemplos concretos” (VASCONCELOS, 2007, p.40).

Mediante essa fragmentação do ensino de Física se faz necessário uma avaliação acerca de que Física ensinar, quais metodologias deve-se utilizar que possibilitem ao aluno uma melhor compreensão do mundo e uma formação cidadã mais adequada.

Sobre essa adequação de um ensino interdisciplinar encontramos reforço em Fazenda (2009) ao afirmar que:

essa é uma questão a ser enfrentada pelos educadores de cada escola, de cada realidade social, procurando corresponder aos desejos e esperanças de todos os participantes do processo educativo, reunidos através de uma proposta pedagógica clara em seus objetivos e metas a serem atingidos (FAZENDA,2009, p. 49).

Ressalta-se que aqui não se trata de mudar ou inserir novos conteúdos ao currículo da disciplina em questão, mas de lhe atribuir novas dimensões e significações.

Para isso precisa que a escola oportunize espaços integrados e contextualizados de construção de conhecimentos, incorporando-os a vida do aprendiz de tal forma que este apreenda o significado do que se aprende no momento em que isso acontece e não posteriormente.

Para tanto, torna-se imprescindível considerar a vivência e de que forma os educadores lidam com os fenômenos à sua volta e o que movem sua curiosidade, pois “o conhecimento da Física em si mesmo não basta como objetivo, ele precisa ser entendido como um meio, um instrumento para a compreensão do mundo podendo ser prático, mas permitindo ultrapassar o interesse imediato” (BRASIL,2002, p. 25).

Com características próprias para compreender os fenômenos, a Física preocupa-se não só em entender a representação do real, mas em buscar formas diferenciadas de comprovação dessa realidade, através de investigações, experiências atribuindo um significado ao seu aprendizado.

Tal significação encontra eco nas aulas práticas de laboratório, na elaboração e execução de projetos ou utilizando materiais presentes no cotidiano do aluno promovendo competências e habilidades de forma representativa e estruturada.

4.3 O ENSINO DE FÍSICA E A ROBÓTICA EDUCACIONAL

Com o advento da tecnologia na atual sociedade, surgiu a necessidade de um fazer pedagógico que ultrapasse a memorização; entretanto sua utilização ainda é algo que preocupa, tendo em vista que preparar o corpo docente para enfrentar tal desafio é uma necessidade constante das escolas, pois o professor é uma peça imprescindível para o sucesso do processo pedagógico.

Esse sucesso está atrelado a utilização de novas ferramentas pedagógicas que oportunizem ao aprendiz a reformulação de conhecimentos já adquiridos e ao professor a facilitação do processo de ensino e aprendizagem.

As mudanças ocorridas no sistema educacional não acontecem com a mesma rapidez que no setor tecnológico e por conta disso surge um distanciamento no processo de comunicação, que se baseia no tripé: emissor, mensagem, receptor; e essa distância existente gera problemas na aquisição e processamento da informação.

Nesse sentido, pode-se dizer que é necessário que a escola trabalhe e desenvolva competências e habilidades específicas para cada área/disciplinas trabalhadas nas salas de aula que representarão para o indivíduo mecanismos de inserção social. Ocorrendo o contrário, o jovem sentir-se-á excluído, tendo em vista que a aprendizagem precisa ser significativa.

Dessa forma, é importante e vital que a escola propicie espaços e momentos que oportunizem ao aluno entender a finalidade e aplicabilidade da Física em sua vida. Esta disciplina deve ser vista como uma nova forma de aprender conteúdos, pois sua existência traz para a escola um novo estilo cognitivo, a possibilidade de uma organização dos saberes, e o professor precisa aceitar e acreditar que ele é o maior responsável por essa mudança.

Segundo Oliveira (1997), essa mesclagem de modernidade inerente à disciplina em questão e busca de formação de um sujeito capaz de intervir na sociedade é um caminho para a inserção social. Entretanto, não precisa somente dominar as tecnologias e a ciência por trás dela, é necessário que o aluno também tenha o domínio das relações sociais, pois o papel fundamental da escola “é a formação de sujeitos com consciência crítica e criativa para intervir na realidade, visando sua transformação”. (OLIVEIRA, 1997, p. 117).

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

5.1 TRAJETO METODOLÓGICO

A parte prática deste trabalho foi realizada com alunos do 1º ano do Ensino Médio, em uma instituição escolar estadual de uma cidade do Ceará. Para uma melhor realização do trabalho, foi feita a divisão em duas etapas, onde cada uma delas possuía a mesma quantidade de alunos. Para o critério de análise da pesquisa tem-se o desenvolvimento e o crescimento dos alunos em meio ao tema abordado na sala de aula. Com isso, a avaliação do trabalho se dará em forma de observação.

Muitas vezes, a observação é usada como critério para verificar a veracidade das informações obtidas através de outras técnicas, tais como entrevistas, por exemplo. Neste sentido, “ela tem sido um importante instrumento de trabalho para verificação da conformidade da prática das empresas às descrições feitas acerca de seus processos” (GOULART, 2003, p.2).

Os grupos em pesquisa possuíam vinte alunos, com uma faixa etária de 13 a 15 anos de idade. Para ambos os grupos foram ministradas aulas dinâmicas, mostrando-se aos alunos o quanto seria interessante a aprendizagem, desde que bem conectada ao nosso dia a dia. Sabemos que existem várias formas de dinamizar uma aula e de referenciá-las ao cotidiano. Considerando a ideia de fazer essa dinamização de conteúdo, utilizou-se de uma área relativamente nova que vem se desenvolvendo no mercado, tanto no industrial como no educacional, que foi a Robótica.

O processo se deu ao ministrar uma aula envolvendo os principais conceitos de Cinemática para o Ensino Médio, abordando os seguintes conteúdos: posição; distância percorrida; deslocamento; velocidade escalar média e aceleração escalar média. Em meio a esses temas abordados, foi envolvido o uso de robôs movidos à energia solar, assim como mostra a figura abaixo, para demonstrar cada processo físico debatido na aula teórica. Assim o aluno terá uma visão não só conceitual do assunto, mas também uma visão prática e aplicada, tornando a aprendizagem mais agradável e rápida.

Figura-1: Robôs utilizados para o andamento do trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

O kit móvel de Robótica Educacional utilizado nessa pesquisa foi adquirido com recursos oriundos do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE), com o objetivo de maximizar o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física, o qual foi emprestado de uma Escola de Ensino Médio da rede pública estadual de ensino.

O equipamento citado é utilizado na referida escola para melhor desenvolver o ensino de Física nas aulas práticas, que são aplicadas em laboratório próprio, buscando desenvolver a criatividade e estimular a aprendizagem, pois cada kit desse material oportuniza a elaboração de diversos tipos de robôs, tornando o equipamento acessível a mudanças.

O kit utilizado para pesquisa foi o “Robotikits”; neste são possíveis até 7 modelos de robôs recarregáveis à energia solar diferentes, como por exemplo: helicópteros, veículos com rodas, aviões, e robôs. Esse equipamento pode ser montado de várias formas diferentes, fazendo assim o aprendiz desenvolver sua criatividade ao montar o objeto desejado.

5.2 CARACTERIZANDO AS ETAPAS DA PESQUISA

No primeiro momento, foram apresentados os temas de forma conceitual e tradicional dos conteúdos, fazendo assim o embasamento teórico dos educandos sobre o

assunto em questão. Ao serem abordados os temas propostos no plano de aula (ver Apêndice A), alguns alunos obtiveram o aprendizado necessário sobre os fenômenos físicos que ocorriam no cotidiano; porém outra parte não conseguiu identificá-los, e como os aprendizes estão em um processo de desenvolvimento, e não conseguem realizar esse processo sozinho, cabendo então ao educador o papel de fazer essas ligações de conhecimento. Portanto esse processo se deu ao acrescentar o uso de forma adequado de robôs na aula.

Abaixo segue a imagem no primeiro momento da aula expositiva:

Figura-2: Ilustrações do primeiro momento da aula.



Fonte: Elaborado pelo autor

Esse momento foi trabalhado nos dois grupos, tornando perceptível que a situação era a mesma em ambas as equipes, sendo que alguns conseguiam identificar e aprender os temas mais facilmente; porém a outra parte ficou com dúvidas relacionadas ao assunto e nisso criou-se um debate sobre o tema em questão.

Ao ser ministrado o conteúdo viu-se que alguns alunos não possuíam ideias simples como posição de um corpo e como fazer para calcular o deslocamento do mesmo desde que ele esteja partindo de um ponto diferente de zero. E também não compreendiam que para calcular uma velocidade de um corpo era necessário o uso da variação do espaço percorrido pelo tempo gasto.

Para resolver as dúvidas dos alunos adentrou-se o segundo momento do trabalho, que é a ligação dos robôs com o tema em questão. Com a demonstração dos conceitos físicos de forma prática foi visto que os alunos compreenderam o tema com maior rapidez. Esse processo foi percebido em ambos os grupos.

Figura-3: Ilustrações do segundo momento da aula.



Fonte: Elaborado pelo autor

Com o auxílio da Robótica nas aulas de Física, além de dinamizar as mesmas e proporcionar uma maior compreensão dos assuntos abordados, percebeu-se que os alunos interagiam mais e ficavam mais atentos aos assuntos debatidos, assim como ilustra a figura acima.

No decorrer da aula, o envolvimento e interação dos alunos fluíram com facilidade, tendo assim um rendimento maior. Sabe-se que uma das maiores dificuldades no ensino de Física é a desmotivação do aluno, tendo em vista somente o tradicionalismo do ensino que culmina em uma visão errônea da disciplina. Todavia, quando o aluno se depara com uma aula em que o assunto lhe chama atenção, o envolvimento e a produtividade são bem maiores.

5.3 RESULTADOS ALCANÇADOS

Sabe-se que o papel do aluno é aprender e é função da escola oportunizar-lhe isso através de aulas práticas e teóricas. Portanto, pensando nesse viés foi aplicada esta pesquisa para melhor desenvolver o ensino, especificamente o ensino de Física.

Na execução desse projeto, uma parte do grupo de alunos participantes apresentou dúvidas acerca do conteúdo exposto como: a devida posição de um corpo num certo instante de tempo, o porquê de a velocidade depender do espaço e do tempo, e como calcular essa velocidade. E ao ser explanada a aula prática, os educandos conseguiram sanar essas dúvidas. Portanto ao se sentirem motivados, despertaram a habilidade, antes oculta, de reconhecer os conceitos abordados no momento da aula prática.

Como o conteúdo trabalhado é base para outras aprendizagens, este foi enfatizado e percebeu-se que houve realmente a aprendizagem a partir do momento em que esse grupo passou a interagir na aula, resolvendo as atividades propostas.

Os educandos começam a ver a Física com uma visão diferente, perdendo o medo da disciplina, que deixa de ser para eles temida e complicada. Com isso, o rendimento dos alunos aumenta, contribuindo com os índices de aprovação da disciplina nas escolas, possibilitando um melhor desenvolvimento desta área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incorporação da Robótica às aulas de Física dá ao professor parâmetros para um melhor planejamento das mesmas e também aponta onde se encontram as principais dúvidas e confusões dos alunos frente ao conteúdo abordado.

Com o auxílio da Robótica, podem-se fazer algumas observações perante o conteúdo que será viável nas aulas futuras, como por exemplo, as principais dúvidas relacionadas ao tema, e através disso pode ser feito um planejamento mais elaborado que permita cada vez mais a compreensão do aluno.

E também ao aplicar esse método no ensino de Física é perceptível que tem-se um crescimento do aprendiz perante a disciplina; porém, a aplicação de um projeto como esse também possui muitas dificuldades para o trabalho, como a falta de material para o uso nas aulas na maior parte das escolas.

Trabalhar com robôs ou kits de Robótica é bem acessível para o ensino; porém muito difícil conseguir os equipamentos ou montar os mesmos de forma reciclável, mas não é impossível. Como o custo é muito alto, as escolas acabam não possuindo instrumentos como esses para melhorar o ensino e aprendizagem dos educandos.

Com isso, a presente pesquisa apresenta uma proposta de trabalho que dinamiza o ensino de Física, tomando um estudo paralelo com a Robótica Educacional, pois na mesma é possível demonstrar quase, senão todos, os conteúdos de Física no Ensino Médio. E como a Robótica educacional vem crescendo em países desenvolvidos, como Finlândia e Estados Unidos, nada melhor que abranger esse estudo de forma interdisciplinar aqui no Brasil.

Portanto, utilizando as técnicas descritas pode-se melhorar a metodologia em sala de aula tornando o ensino mais interativo e dinâmico, permitindo ao aprendiz entender o conteúdo discutido na aula com maior facilidade e fazendo assim que ele saiba onde se aplica no dia a dia.

REFERÊNCIAS

- ASSUMPÇÃO, J.B. **Interdisciplinaridade: conceitos e características**. Belo Horizonte: Autentica, 1996.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BOFF; Leonardo. **A águia e a galinha: uma metáfora da condição humana**, Petrópolis, Vozes, 1997, p. 72.
- BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação**. Brasília: 1996
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências naturais**. Brasília, MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CABRAL, C. **Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento**. Porto Alegre: 2010
- CAMARA, Maria Lucia Botelho. **Interdisciplinaridade e formação de professores: uma experiência em construção**. Brasília, 1999.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede.**(A era da informação: economia e cultura, vol. I). São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CRUZ, George. **A história da Robotica até os dias de hoje**. Disponível em <https://cienciaetecnologia.com/robotica-historia/>. Acesso em 23 de março de 2015.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- DCNEM**. Brasília: 2012.
- DURANTE, Marta. **Alfabetização de adultos: leitura e produção de textos**. Porto Alegre: ARTMED,1998.
- FAZENDA, Ivani. **Práticas interdisciplinares da escola**. São Paulo: Cortez, 1993.
- FEREIRA, Sandra Lúcia. Introduzido a noção de interdisciplinaridade. **Práticas interdisciplinaridade na escola**.2 ed. São Paulo, Cortez, 1993(p. 15-18)

FONSECA, J. J. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002 (Apostila)

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências**. Rio de Janeiro: RECORD, 2004.

GOULART, André Moura Cintra. **Contribuição da Teoria da Observação à prática da Auditoria**. In: Anais do 3o. Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo: 2003 disponível em <http://www.eac.fea.usp.br/congressosp/congresso3/trabalhos/15.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2015.

GRASSE, Neil Tyson. "What is the meaning of life?". Disponível em <https://m.youtube.com/watch?v=JA0c1KpAbBg>). Acesso em 19 de março de 2015.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do saber**. Rio de Janeiro: Amago, 1976.

KLEIMAN, A. B. (org.) **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado das Letras, 1995.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários a educação**. São Paulo: Cortez, 2002.

OLIVEIRA, Ramon de. **Informática Educativa**. Campinas: SP, Papyrus, 1997.

PEREIRA, Ana Paula Fontoura. **Projeto experimental em relações públicas**. Porto Alegre, 2009. Disponível em <http://br.monografias.com/trabalhos-pdf/projeto-experimental-relacoes-publicas/projeto-experimental-relacoes-publicas.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2015

PAPERT, Seymour. **Logo: Computadores e Educação**. São Paulo: Editora Brasileira, 1985.

PILETTI, Claudino. **Psicologia da Aprendizagem**, São Paulo: Ática, 2002.

RAMOS, Delacir A. Poloni. **Integração e interdisciplinaridade: uma ação pedagógica**. São Paulo, 2010.

SANTOMÉ, J. T. Os Motivos do Currículo Integrado. In: **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, Francisco Kennedy Silva dos. **Interdisciplinaridade na educação básica: conhecimento e realidade**. Fortaleza: SEDUC: 2010.

VASCONCELLOS, Fernanda L.H. (etalli) **Uma análise do uso de Objetivos de aprendizagem como ferramenta de modelagem exploratória aplicada ao Ensino de Física Quântica**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Rio de Janeiro: 2007

ZILLI, S. R.A **Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Plano de aula

PLANO DE AULA	DATA 25/ 03 / 2015
TEMA: Cinemática: principais conceitos	
OBJETIVOS	
GERAL: Ensinar aos alunos a compreender e identificar os conceitos de cinemática ocorridos no cotidiano.	
ESPECÍFICOS: Construir corretamente os conceitos básicos de cinemática como: movimento, repouso, ponto material, corpo extenso, trajetória, deslocamento, espaço, tempo, velocidade média e aceleração média; Estimular o interesse dos alunos sobre o conteúdo proposto e conteúdos futuros.	
CONTEÚDO	
<ul style="list-style-type: none"> • Referencial e trajetória; • Posição, distância percorrida e deslocamento escalar; • Velocidade escalar média; • Aceleração escalar média. 	
METODOLOGIA DE ENSINO	
<p>A aula será iniciada expondo os conceitos básicos a respeito do conteúdo, a fim de que os discentes compreendam o assunto ministrado. Em seguida será exemplificado o que foi exposto através de uma aula dinâmica, utilizando robôs como um material alternativo.</p> <p>E por fim encerraremos o trabalho realizando uma atividade para fixar os assuntos ministrados.</p>	
AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
A avaliação dos alunos será de cunho individual e seguirá os seguintes critérios como: participação do aluno na abordagem do assunto, interação na aula, percepção da absorção do conhecimento a partir do exercício proposto.	
RECURSOS DIDÁTICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Básico: Quadro branco, pincel, apagador; • Complementar: Kit de Robótica, régua e cronômetro. 	
REFERÊNCIAS	
BLAIDI, Sant' Anna; MARTINI, Gloria; CARNEIRO, Hugo Reis; SPINELLI, Walter. Conexões com a Física . São Paulo, 2010. Editora Moderna.	

APÊNDICE B – Imagens do decorrer da pesquisa nas aulas práticas

Figura-4: Apresentação dos robôs para o uso da aula.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura-5: Aplicação da aula com o uso dos robôs.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura-6: Manipulação do equipamento pelos alunos.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura-7: Aplicando o que foi aprendido na aula.



Fonte: Elaborado pelo autor