



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

**MARIA ELIDIANA ONOFRE COSTA LIRA**

**AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O  
TRABALHO COM A ROBÓTICA EDUCATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO  
ESTADO DA PARAÍBA.**

**Campina Grande – PB**

**2014**

**MARIA ELIDIANA ONOFRE COSTA LIRA**

**AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O  
TRABALHO COM A ROBÓTICA EDUCATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA  
DO ESTADO DA PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Estadual da  
Paraíba (UEPB), como requisito obrigatório  
para obtenção do título de graduada em  
Licenciatura Plena em Química.

**Orientador: Prof. Esp Thiago Pereira da Silva**

**Campina Grande – PB**

**2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

L768a Lira, Maria Elidiana Onofre Costa.

Avaliação dos professores de ciências naturais para o trabalho com a robótica educativa em uma escola pública do estado da Paraíba [manuscrito] / Maria Elidiana Onofre Costa Lira. - 2014.  
48 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.

"Orientação: Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva, Departamento de Química".

1. Formação de professores. 2. Robótica. 3. Recursos didáticos. I. Título.

21. ed. CDD 371.12

MARIA ELIDIANA ONOFRE COSTA LIRA

AVALIAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O  
TRABALHO COM A ROBÓTICA EDUCATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA  
DO ESTADO DA PARAÍBA.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Estadual da  
Paraíba (UEPB) como requisito obrigatório  
para obtenção do título de graduada em  
Licenciatura Plena em Química.

JULGADO EM: 14, 03, 14

EXAMINADORES

*Thiago Pereira da Silva*

Prof. Esp. Thiago Pereira da Silva (DQ/ CCT/ UEPB)  
(Orientador)

*Isanna Meneses Florêncio*

Profa. Dra. Isanna Meneses Florêncio (DQ/ CCT/ UEPB)  
(Examinadora)

*Djane de Fátima Oliveira*

Profa. Dra. Djane de Fátima Oliveira (DQ/CCT/UEPB)  
(Examinadora)

Campina Grande – PB

2014

Aos meus sobrinhos Samuel  
Bernardo e Maria Lara. **DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aquele que me permitiu alcançar tantos objetivos ao longo de toda a minha vida, e, não somente nestes anos como universitária. É a Ele que dirijo minha maior gratidão: Deus. Mais do que me criar, deu propósito à minha vida. Vem dele tudo o que sou o que tenho e o que espero. Fonte inesgotável de misericórdia, eu confio em vós.

Em especial aos meus pais Maria Elidia e Sebastião Onofre, por todo o esforço que sempre fizeram por mim, por todo amor e carinho que deram durante minha criação e por acreditar que sou capaz de lutar pelos meus objetivos. Obrigado por me tornar o que sou hoje, uma pessoa determinada e que não se abala com os obstáculos da vida.

Aos grandes mestres da educação, que passaram em minha vida transmitindo seus conhecimentos, e com grande admiração aos que durante minha vida acadêmica, contribuíram de uma forma especial, Josué Eugênio Viana, Socorro Marques, Mergia Ribeiro, José Duarte, Terezinha de Jesus e Carlos Antônio.

Aos meus amigos particulares: Diego Demmes, Lorena Guimarães, Clauber Antônio Soares, Ivyna Vivian, que mesmo com a falta de tempo, com a correria de sempre, me deram apoio quando necessário.

Aos meus irmãos Selidio Onofre, Silas Magno e Maria Ceciliana e ao meu namorado Artur Nóbrega que me acompanharam nessa jornada.

Os meus sinceros agradecimentos a Thiago Pereira (Orientador), grande incentivador a seguir a fascinante área de Ensino de Ciências durante toda minha graduação, sempre me impulsionando a desvendar novos horizontes. Você é um espelho para minha pessoa.

A banca examinadora pelas contribuições que serão dadas para enriquecer esse trabalho acadêmico.

Agradeço ao Governo do Estado da Paraíba, por acreditar que nossos professores precisam de formação continuada para desenvolver bem seu trabalho como educadores.

A empresa de tecnologias educacionais Brinkmobil pela iniciativa de promover recursos de ensino-aprendizagem. E a BIT pela a parceria formada.

## RESUMO

A Robótica Educativa tem sido apontada nos últimos anos como uma das ferramentas educativas emergente de maior potencial. Entre as várias características que lhe são atribuídas, realça-se a sua adequação a uma aprendizagem baseada na resolução de problemas concretos cujos desafios criados promovem o raciocínio e o pensamento crítico de uma forma ativa, elevando também os níveis de interesse e motivação dos alunos por matérias por vezes complexas. Estas características tornam esse recurso especialmente apelativo para o ensino/aprendizagem das ciências naturais. Mas é necessário investir na formação de professores para trabalhar com tal ferramenta. Este trabalho tem como objetivo diagnosticar entre os professores de ciências naturais, como foi desenvolvido o trabalho para o uso desta ferramenta, avaliando os resultados ocorridos no processo de formação desses sujeitos, bem como no processo de ensino-aprendizagem dos alunos em uma escola pública do Município de São Vicente do Seridó- PB. O estudo realizado neste trabalho enquadra-se no âmbito de investigação qualitativa. Os resultados apontam que os professores sentem dificuldades em incorporar a Robótica Educativa no espaço escolar, devido às falhas existentes no processo de formação inicial, além das condições de espaço físicas escolares inadequadas, falta de políticas de valorização profissional, entre outros. No entanto, é considerada positiva a participação desses sujeitos no processo de formação para o trabalho com tal ferramenta, pois mesmo diante das falhas existentes no processo, os sujeitos vem buscando melhorar as condições de trabalho em sala de aula, além de avaliarem positivamente os resultados da aprendizagem dos alunos ao incorporar o recurso em suas aulas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Formação, Professores, Ensino de Ciências Naturais, Robótica Educativa.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1 OBJETIVOS.....	8
<b>1.1.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>8</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>10</b>
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: HISTÓRICO, LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS.....	10
2.2 O PAPEL DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S) NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA....	16
<b>2.2.1 As novas tecnologias no Ensino de Ciências Naturais.....</b>	<b>18</b>
2.3 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O TRABALHO COM AS TIC'S.....	20
2.4 A ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS.....	24
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
3.1 O PROJETO ROBÓTICA EDUCATIVA NO ESTADO DA PARAÍBA.....	28
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>APÊNDICE A (QUESTIONÁRIO).....</b>	<b>45</b>



## 1 INTRODUÇÃO

No cenário educacional em que estamos inseridos atualmente, percebe-se que o uso das tecnologias de informação e comunicação nos ambientes educacionais a cada dia que passa se tornam mais necessários e, em decorrência dessa realidade, a formação continuada de professores, nessa perspectiva, vem como motivação de promover e incorporar as mudanças dos sistemas produtivos que exigem um novo perfil profissional capaz de localizar os desafios mais urgentes de uma sociedade "multimídia e globalizada", em que o rápido desenvolvimento, científico e tecnológico, impõe uma dinâmica de permanente reconstrução.

Neste sentido, compreender a necessidade de incorporar o uso das tecnologias em sala de aula se torna uma forma eficaz de se empreender o ensino atual e no que diz respeito à robótica educativa é um recurso que pode facilitar o ensino-aprendizagem. No entanto, há necessidade de preparar os professores para que atendam bem a esse propósito, pois como todo recurso inovador, é normal que surjam dificuldades.

Para compreender melhor o problema de estudo aqui delimitado nos baseamos em alguns autores como Vaccarezza (1999), Azevedo (2008), Cachapuz (2005), Chassott (2003) entre outros, que irá tratar acerca do ensino de ciências no Brasil, onde se buscará traçar um pouco do perfil histórico através dos seus avanços e limitações. Dando sequência aos estudos, Barbosa (2004) e Lévy (1998) discutirão sobre a incorporação das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC'S) no contexto da educação básica.

No decorrer do trabalho foram utilizadas principalmente as contribuições de Mortimer (2000) e dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1997) para compreender a necessidade e importância de se trabalhar as novas tecnologias nesta área de conhecimento. Em seguida, para compreender as perspectivas e limitações no processo de formação dos professores de ciências naturais para o trabalho com as TIC's, buscou-se respaldo nos estudos de Nóvoa (2001) e Rosa (2006).

No entanto, à robótica educativa, onde será discutido com base nas contribuições de Ferreira et al (2010), Gaspar (2007) e Castilho (2003), onde

esta ferramenta se apresenta como uma estratégia didática que pode ser incorporada dentro do ensino de ciências naturais contribuindo na aprendizagem dos conceitos científicos.

Nesse sentido, a presente pesquisa tem como objetivo diagnosticar entre os professores de ciências naturais, como vem sendo desenvolvido o trabalho para o uso da robótica educativa, avaliando os resultados ocorridos no processo de formação dos professores, bem como no processo de ensino-aprendizagem, em uma escola pública do Município de São Vicente do Seridó-PB.

Portanto, a presente pesquisa buscará respostas para o seguinte problema em estudo:

Como os professores de Ciências Naturais avaliam a incorporação da Robótica Educativa no Espaço Escolar? Esses sujeitos receberam formação necessária para lidar com tal ferramenta? Como seu deu esse processo de formação? Esses profissionais sentem-se motivados em incorporar o uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação no Contexto do Espaço Escolar?

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral:**

Diagnosticar entre os professores de ciências naturais, como vem sendo desenvolvido o trabalho para o uso da robótica educativa.

### **1.1.2 Objetivos Específicos:**

- Refletir o papel da educação brasileira frente aos impactos gerados pelo uso das TIC's no contexto da educação básica;
- Discutir sobre a formação inicial e continuada de professores de Ciências Naturais para o trabalho com as TIC's.
- Apresentar o papel da Robótica Educativa como estratégia didática no Ensino de Ciências Naturais.

-Avaliar os resultados ocorridos no processo de formação desses sujeitos, bem como no processo de ensino-aprendizagem dos alunos em uma escola pública do Município de São Vicente do Seridó- PB.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: HISTÓRICO, LIMITAÇÕES E PERSPECTIVAS

Para traçar um breve perfil histórico do ensino de ciências no Brasil, valemo-nos dos trabalhos dos seguintes autores Vaccarezza (1999), Azevedo (2008), Cachapuz (2005), Chassott (2003) entre outros, além dos documentos oficiais como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental como também da contribuição dos parâmetros para o Ensino de Ciências.

O ensino de ciências naturais, nem sempre foi objeto de ensino nas escolas no que diz respeito a sua estruturação. O espaço conquistado por essas ciências no ensino formal (e informal) seria, segundo Rosa (2005), consequência do status que adquiriram principalmente no último século, em função dos avanços e importantes invenções proporcionadas pelo seu desenvolvimento, provocando mudanças na forma de pensamento.

Os aspectos históricos, epistemológicos e didáticos que orientaram o ensino de ciências no contexto brasileiro da década de 1950 até os dias atuais foram regidos ideologicamente por uma forma acadêmica e internacional de fazer ciência e sofreu com a falta de estabilidade política e o autoritarismo.

Segundo Nascimento et al (2010 apud Vaccarezza, 1999), com base nos estudos feitos a partir de 1950, as políticas científicas e tecnológicas passaram por um intenso processo de institucionalização, considerando o crescimento e o progresso do país. Um ponto que merece destaque nesse período foi à maneira mecanicista de analisar as interferências da ciência e da tecnologia sobre a sociedade, que deixava de considerar os interesses e hábitos de diferentes atores sociais em suas múltiplas relações, constituindo uma debilidade importante do pensamento dessa época.

No final da década de 1950 e durante as décadas de 1960 e 1970, a produção científica e tecnológica brasileira esteve quase que exclusivamente sob o domínio do Estado, incluindo aquela gerada nas universidades, predominando em muitos setores uma separação formal entre pesquisa científica e produção tecnológica (VARSAVSKY, 1979).

Segundo Azevedo (2008) até 1960, as aulas de Ciências eram ministradas apenas nos dois últimos anos do Curso Ginásial. O cenário escolar era marcado por um ensino que conduzia a memorização, caracterizado por aulas expositivas, onde os relatos de experiência e algumas experimentações realizadas, apenas serviam para confirmar as teorias, onde jamais poderia-se refutá-las.

Até o início dos anos 1960 havia no Brasil um programa oficial para o ensino de ciências, estabelecido pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Em 1961, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 4024/61) descentralizou as decisões curriculares que estavam sob a responsabilidade do MEC. Nesse período, a mais significativa busca por melhorias no ensino de ciências em âmbito nacional foi à iniciativa de um grupo de docentes da Universidade de São Paulo, sediados no Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), que se dedicou à elaboração de materiais didáticos e experimentais para professores e cidadãos interessados em assuntos científicos.

Em relação à criação dos primeiros programas de pós-graduação no Brasil, na década de 70, a única maneira de se formar em ciências no país era através do trabalho direto como discípulo de um pesquisador já conhecido no meio social, na maior parte dos casos formado do exterior. (SCHWARTZMAN, 2005).

Segundo Macedo (2004), durante os anos 1980 e 1990, o Estado passou a diminuir suas funções reguladoras e produtivas e abriu a economia ao comércio e à competitividade internacionais. Nesse período, a globalização da economia e a homogeneização dos critérios de competitividade passaram a influenciar fortemente a produção científica e tecnológica brasileira, segundo princípios neoliberais.

Nesse sentido, o autor relata que devido à influência crescente da racionalidade utilitária e da corrente de inovação imposta pelo capital internacional, a escolha de temas e métodos de pesquisa e as oportunidades para sua realização passaram a ser definidos principalmente por grupos que detinham interesses variados, afetando não apenas a pesquisa aplicada, mas fundamentalmente a pesquisa básica. A atividade científica realizada no âmbito das universidades reencontrou seu discurso legitimador principalmente devido

à importância crescente da pesquisa básica para o desenvolvimento de novas tecnologias e aos avanços nos processos de inovação industrial.

A partir dos anos 1990 tornou-se explícita a necessidade analisar a articulação existente entre ciência, tecnologia e sociedade, o que possibilitou o surgimento de um panorama muito mais complexo e de incertezas a respeito da produção científica e tecnológica, mas deixando evidente a falta de relação dessa produção com as necessidades da maioria da população brasileira.

Ainda na década de 90, propostas em busca de um Ensino de Ciências que contribuísse para a formação de um estudante mais participativo, reflexivo e autônomo intensificaram-se. Houve um aumento significativo da criação de centros de pesquisa, projetos e divulgação de trabalhos realizados na área. Na segunda metade dessa década, a promulgação da Lei 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) consolida uma profunda ressignificação do processo de ensinar e aprender, ao prescrever o paradigma curricular, em que os conteúdos de ensino deixam de ter importância em si mesmos, e são entendidos como meio para produzir aprendizagem nos estudantes (MELLO, 2000).

Procurando implementar o novo paradigma curricular, em 1997, o Ministério da Educação (MEC) disponibiliza, em caráter de recomendação, a todos os sistemas de ensino e escolas, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Os parâmetros para o Ensino de Ciências sugerem que a ciência seja mostrada como um conhecimento capaz de colaborar para a “compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo [...], favorecendo o desenvolvimento de postura reflexiva, crítica, questionadora e investigativa” (BRASIL, 1997, p. 23-24).

De acordo com as Orientações Curriculares Nacionais (2006) entre os maiores desafios para a atualização pretendida no aprendizado de Ciência e Tecnologia, no Ensino Médio, está a formação adequada de professores, a elaboração de materiais instrucionais apropriados e até mesmo a modificação do posicionamento e da estrutura da própria escola, relativamente ao aprendizado individual e coletivo e a sua avaliação.

A preocupação com a educação em ciências não é totalmente nova no Brasil, mas vem se estruturando como uma área de pesquisa que apresenta

uma comunidade científica consolidada. No entanto, sabemos das dificuldades enfrentadas, já que as políticas públicas educacionais, ainda caminham á passos lentos o que dificulta para que essas práticas sejam efetivadas no contexto do espaço escolar, ou seja, as inovações que vem sendo pretendidas para melhorar o trabalho em sala de aula, são muito mais discutidas do que verdadeiramente incorporadas no espaço escolar, não permitindo que este ensino contribua efetivamente na formação dos indivíduos.

Atualmente entende-se que a ciência se materializa em tecnologia e que esta última traz consigo a ideia de desenvolvimento do país. No entanto, o conceito de desenvolvimento que acompanhou e vem acompanhando o progresso da ciência e da tecnologia no Brasil tem sido pautado pela ideia de crescimento econômico associado a uma maior produtividade e ao aumento do consumo pelos cidadãos (MACEDO, 2004).

Deste modo, a ciência e a tecnologia brasileira atual são atividades extremamente eficazes; entretanto, é necessário questionar se seus objetivos são socialmente válidos, pois os maiores esforços em pesquisa vêm se concentrando em campos demasiadamente desvinculados dos problemas sociais cotidianos (DYSON, 1997).

Foi observando esses fatos que a complexidade dos problemas científicos e tecnológicos atuais passou a exigir uma maior flexibilidade interpretativa a partir de distintos referenciais teóricos. O questionamento dos ideais de cientificidade, que impõem à ciência critérios e finalidades de caráter objetivo, neutro e descontextualizado, passou a fazer parte de estudos que procuravam mostrar as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (estudos CTS). No final dos anos 1980, os estudos CTS apresentaram novas formas de analisar a atividade científica e tecnológica e novas possibilidades para o ensino de ciências. Apesar de apresentarem uma visão crítica a respeito da atividade científica e tecnológica, os enfoques desses estudos não constituem um campo homogêneo de análise e interpretação (IRANZO et al., 1995; ALONSO et al., 1996).

Neste terceiro milênio, mais visível se tornou a urgência de incorporar, nos primeiros anos de escolaridade, a discussão de questões, éticas por excelência, relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e à CTS, principalmente em decorrência dos avanços propiciados pelas Novas

Tecnologias da Informação e da Comunicação (NTIC), por exemplo, computador e a internet, que têm provocado mudanças radicais em todos os setores da sociedade e, particularmente, no espaço da sala de aula.

Nessa perspectiva, na década de 2000, as discussões a respeito da educação científica passaram a considerar com maior ênfase a necessidade de haver responsabilidade social e ambiental por parte de todos os cidadãos. No ensino de ciências, portanto, as questões relacionadas à formação cidadã deveriam ser centrais, possibilitando aos estudantes reconsiderar suas visões de mundo; questionar sua confiança nas instituições e no poder exercido por pessoas ou grupos; avaliar seu modo de vida pessoal e coletivo e analisar previamente a consequência de suas decisões e ações no âmbito da coletividade.

Atualmente, o movimento educação científico-tecnológica para todos (FOUREZ, 1997) e a ideia de alfabetização científica para todos (MARCO, 1997) pressupõem a formação de cidadãos capazes de fazer opções de modo consciente, bem como a existência de amplas relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.

Atualmente, a alfabetização científica está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela (AGUILAR, 1999).

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. (CHASSOTT, 2003).

De modo geral, a ciência ainda é percebida pelos sujeitos como algo distante, aparentemente sem qualquer influência direta sobre sua realidade vivencial. As dificuldades de compreensão das complexas relações existentes entre as teorias científicas e técnicas, ciência pura e aplicada e teoria e prática leva-os a perceberem as ciências apenas pelos resultados de suas aplicações, favorecendo o surgimento do cientificismo, da fusão ciência/técnica e do mito da neutralidade científica. Nesse sentido, o sujeito tende a identificar o



conhecimento científico a partir de seus efeitos tecnológicos, o que faz com que deixe de perceber que a ciência faz parte das formas econômicas e produtivas da sociedade, promovendo grandes mudanças sociais na divisão social do trabalho, produção e distribuição de bens e formas de consumo. Desse modo, passa a acreditar na falsa ideia de que a ciência pode e deve conhecer tudo por representar a explicação causal da realidade tal como é em si mesma, visto que percebe a ciência não por seu processo de produção, mas por seus resultados e por seu poder social (CHAUÍ, 1997).

No contexto atual, segundo Nascimento et al (2010) a ciência continua detendo um conhecimento universalmente válido e suas formas de produção e seus efeitos sociais vêm se tornando cada vez mais visíveis. Considera-se que o desenvolvimento científico e tecnológico é um processo conformado por fatores culturais, políticos, econômicos, epistêmicos, valores e interesses que fazem da ciência e da tecnologia processos sociais. No entanto, a produção científica e tecnológica atual ainda não está acessível à maior parte dos cidadãos brasileiros, evidenciando também nesse âmbito uma desigualdade na distribuição das riquezas produzidas no país. Possivelmente, o aspecto mais sério da exclusão propiciada pelos avanços científicos e tecnológicos seja o efeito potencializador que estas atividades têm em criar novas formas de desigualdade, o que requer uma reconstrução urgente do ensino de ciências numa perspectiva crítica.

Nos últimos anos, a produção científica acadêmica no Brasil tem aumentado significativamente, mas esta expansão tem ficado limitada a um número restrito de instituições e não reflete uma melhoria dos níveis de educação em ciências da população. Além disto, o uso efetivo deste potencial crescente de conhecimento científico e técnico tem sido menor do que seria desejável (SCHWARTZMAN, 2008).

Todavia, no Brasil, o ensino de ciências que vem sendo conduzido no contexto do espaço escolar, passa por uma série de dificuldades, pois é possível observar que mesmo diante das perspectivas descritas pelos documentos referenciais curriculares, das discussões que vem sendo levantadas pela comunidade científica da área, a luta pela incorporação de novas tendências pedagógicas de ensino, é possível observar muitas falhas no processo, como as falhas na formação inicial dos professores, as condições do

espaço físico escolar que impossibilita desenvolver um ensino que atenda as exigências descritas acima, além da falta de condições salariais, o déficit de docentes nas áreas de Física, Química, Matemática e Biologia, entre outros fatores, colaboram para tal situação.

Apesar de todos os esforços ao longo desses anos e os avanços nas pesquisas em Ciências, as inovações pretendidas nesta área foram muito mais discutidas do que verdadeiramente incorporadas na sala de aula, o que dificulta para que esse ensino ocorra efetivamente no espaço escolar e contribua na formação dos indivíduos (AMARAL, 2003). Isso nos leva enquanto professores, a questionar sobre a importância do Ensino de Ciências para a vida dos estudantes em todas as esferas de ensino.

Dessa forma, Cachapuz (2005), Praia e Jorge (2004) em suas pesquisas no campo de estudo da didática das ciências, revelam o fracasso dos estudantes e a falta de motivação pelo estudo das ciências, apontando para a necessidade de investir na formação inicial dos professores a fim de melhorar as condições do ensino que vem sendo adotado por muitos professores.

Ainda a esse respeito, Brandi e Gurgel (2002, p. 114) são enfáticos quando afirmam que o Ensino de Ciências “não tem obtido o sucesso necessário [...], pois o professor das séries iniciais [...] não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno nesse ensino”.

Pensando nesses aspectos descritos, interessa-nos discutir também a formação de professores para o Ensino de Ciências Naturais, dando ênfase ao trabalho com as novas tecnologias, buscando analisar a sua complexidade e as necessidades formativas, a partir das novas perspectivas atuais de formação que estão sendo incorporadas no cenário educacional.

## 2.2 O PAPEL DAS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC'S) NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.

Fazer uso das novas tecnologias de informação e comunicação no contexto escolar hoje se tornou uma necessidade, tendo em vista que mudanças da sociedade refletem diretamente no contexto educacional. Assim como todas as mudanças, existem pontos negativos e positivos, dificuldades,

mas também sucessos. Um dos termos que surgiu e nos ajuda a compreender melhor essa mudança social foi Sociedade da Informação e será detalhado a seguir.

Conceitualmente, sociedade da informação é um sistema sócio-político e econômico em que o conhecimento e a informação constituem fontes fundamentais de bem-estar e progresso. O desenvolvimento desta nova sociedade requer a prática de princípios fundamentais como o respeito aos direitos humanos dentro de seu contexto mais amplo. Podemos colocar o direito à educação no centro desta questão (BARBOSA et al.,2004).

A sociedade da informação se apoia no uso intensivo das novas tecnologias, particularmente, as tecnologias da informação e da comunicação e é uma forma de organização social moderna, na qual as redes de comunicações e os recursos de tecnologia de informação são altamente desenvolvidos, o acesso equitativo e onipresente às informações, o conteúdo apropriado, em formatos acessíveis e comunicação eficiente deve possibilitar que todas as pessoas alcancem o seu potencial pleno. O controle e o domínio dessas tecnologias têm decidido a sorte das sociedades (CHAHIN, 2004).

Poucas inovações tecnológicas provocaram tantas mudanças em tão pouco tempo na sociedade com as novas tecnologias de informação e comunicação – TIC. Dentro dessas mudanças está incluída a educação. Novas maneiras de pensar e conviver estão sendo elaboradas no mundo das telecomunicações e da informática (LÉVY, 1998).

Para as escolas e educadores, a necessidade mais importante criada pelo uso generalizado da TIC, é saber como aplicar todo o potencial existente no sistema educacional, especialmente nos seus componentes pedagógicos e processos de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Barbosa (2004), como consequência de avanços tecnológicos, vivemos hoje uma economia, na qual a informação e o conhecimento são considerados matérias primas de muitos processos produtivos. Só este fato já seria suficiente para justificar a necessidade de uma ampla revisão do sistema educacional em todos seus níveis.

Neste cenário emergente, até os ambientes de trabalho estão se transformando para ambientes de aprendizagem permanente, como forma de acompanhar e se manter atualizado com o ritmo do desenvolvimento. As

informações e os conhecimentos são recursos inesgotáveis, podendo ser reutilizados na geração e produção de novos conhecimentos e informações. Por tal razão, as fontes de dados, de informações, as comunicações simbólicas, etc., são consideradas valores fundamentais da nova economia.

Nessa perspectiva, um dos principais problemas nessa questão, consiste em estabelecer claramente qual deve ser o melhor caminho para introduzir, de forma sistemática, organizada e efetiva, recursos de TIC como elementos facilitadores dos processos didático-pedagógicos da escola, buscando aprendizagens significativas e a melhoria dos indicadores de desempenho do sistema educacional como um todo, onde as novas tecnologias sejam empregadas de forma natural e transparente.

Claramente, a implementação de programas de TIC nas escolas não se limita ao provimento de infraestrutura de recursos técnicos ou conhecimentos específicos sobre as novas tecnologias. Torna-se, pois, imprescindível investir na formação de competências pedagógicas e metodológicas voltadas para a concepção e organização de novos ambientes de aprendizagem que permitam a formação de indivíduos capazes de lidar positivamente com o novo mundo científico e tecnológico que nos rodeia.

Dentro dessa perspectiva, buscaremos á seguir, discutir o papel das novas tecnologias no ensino de ciências naturais, destacando suas possibilidades e limitações.

### **2.2.1 As novas tecnologias no Ensino de Ciências Naturais.**

Com a velocidade das informações neste século XXI, foi necessário buscar novas formas de se comunicar e transcender os conhecimentos. Dessa forma, esse avanço não seria possível se o homem não tivesse investido em ciência e tecnologia, que de tal modo permite novos desafios a serem enfrentados e para isso o professor deve está em constante formação pra desempenhar bem as atividades, em especial as que envolvem o ensino de ciências.

Por outro lado, apesar de contribuir para o bem da humanidade, também pode causar danos irreparáveis aos ambientes passando a não beneficiar os indivíduos, tal fato se justifica muitas vezes pelo despreparo dos cidadãos que

não foram devidamente alfabetizados nos processos científico e tecnológico no ensino de ciências.

De acordo com o PCN (1997, p. 25), apesar da maioria da população conviver e fazer uso de inúmeras tecnologias, muitas vezes não reflete sobre os processos envolvidos em sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação não exercitam a cidadania de forma crítica e consciente.

Ainda em relação às novas tecnologias, observamos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997) uma grande preocupação com a organização dos conteúdos em rede de significações, com o consequente direcionamento interdisciplinar, e a perspectiva de utilização das novas tecnologias.

Essa questão guarda relação com a ideia proposta por Marton (1981 *apud* MORTIMER, 2000) de um intelecto coletivo de formas de pensamento, que podem levar à construção de conhecimentos, na perspectiva posta por Vygotsky (s/d *apud* MORTIMER, 2000) de que a relação do homem com o mundo não é uma relação direta. Sendo assim, aquisições como verbalizações, memória lógica e atenção são produzidas por atividades mediadas socialmente, cuja fonte pode ser outro ser humano, um sistema de símbolo ou uma ferramenta material.

Dessa forma é importante considerar que o ensino de ciências é um dos principais aliados para se entender o desenvolvimento tecnológico e científico.

Nessa perspectiva, o potencial das TIC, quando utilizadas no ensino das ciências, está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das pedagogias de ensino. Estas tecnologias facilitam o acesso a um imenso conjunto de informações e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, de interpretação e de reflexão crítica (OSBORNE E HANNESSY, 2003). O modelo atual de utilização das TIC no ensino das ciências resume-se a uma abordagem interativa e investigativa que se socorre de ferramentas de recolha e processamento de dados, software multimídia, sistemas de informação, ferramentas de edição de texto e de apresentação, tecnologia para projeção (OSBORNE E HANNESSY, 2003). Na ótica destes autores a utilização apropriada das TIC tem claramente um potencial de transformação na educação em ciência e na aprendizagem do

aluno, sendo apenas encontrado em alguns professores pontuais. Como tal, as TIC, necessitam de se enraizar nas estratégias de todos os professores.

Segundo Murphy (2003) as TIC podem ser integradas no ensino das ciências como uma ferramenta, como uma fonte de referência, como um meio de comunicação e como um meio para exploração.

Nesse sentido, o professor que se dispuser a enfrentar os desafios postos pelas novas tecnologias poderá encontrar nela um meio propício para a condução do processo de ensino-aprendizagem em uma ótica que, contrária à linear e à cumulativa, favorece o trabalho com conceitos científicos na perspectiva de rede de conhecimentos articulados.

Na visão de Cachapuz (2005), há necessidade de se atentar para posições ingênuas, que veem no uso das novas tecnologias a grande revolução para resolver os problemas de ensino-aprendizagem.

Longe dessa visão simplista, reconhecemos as possibilidades de utilização das TIC's como recurso pedagógico no cotidiano escolar que, a partir da mediação do professor, pode oferecer contribuições relevantes para um Ensino de Ciências que objetiva apresentar a ciência ao estudante como um conhecimento que colabora para a sua compreensão do mundo e para o seu reconhecimento como indivíduo que faz parte do universo (BRASIL, 1997).

Nesse sentido, é necessário também refletir até que ponto os professores desta área tiveram formação necessária para lidar com uso dessas novas tecnologias ou se vem buscando formações continuadas para atender as necessidades formativas, para que a incorporação do uso das novas tecnologias possam de fato ocorrer efetivamente no contexto da educação básica. É o que discutiremos á seguir.

## 2.2 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS PARA O TRABALHO COM AS TIC'S.

Nas últimas três décadas, de acordo com Schnetzler (2002), se discute muito na literatura sobre a formação de professores, em particular no âmbito das Ciências. São temas que expressam constatações de que geralmente os professores não têm tido formação adequada para dar conta do processo de ensino e aprendizagem de seus estudantes, em qualquer nível de

escolaridade. Essa situação nos leva a pensar sobre a complexidade da profissão professor, principalmente em relação às necessidades postas pela sociedade atual, a exemplo das relacionadas às novas tecnologias, levando-nos a questionar: será que é mais complexo ser professor atualmente do que foi no passado?

Para Nóvoa (2001, p. 1):

É difícil dizer se ser professor, na atualidade, é mais complexo do que foi no passado, porque a profissão docente sempre foi de grande complexidade. Hoje, os professores têm que lidar não só com alguns saberes, como era no passado, mas também com a tecnologia e com a complexidade social, o que não existia no passado. Isto é, quando todos os estudantes vão para a escola, de todos os grupos sociais, dos mais pobres aos mais ricos, de todas as raças e todas as etnias, quando toda essa gente está dentro da escola e quando se consegue cumprir, de algum modo, esse desígnio histórico da escola para todos, ao mesmo tempo, também, a escola atinge uma enorme complexidade que não existia no passado. Hoje em dia é, certamente, mais complexo e mais difícil ser professor do que era há 50 anos, do que era há 60 anos ou há 70 anos. Esta complexidade acentua-se, ainda, pelo fato de a própria sociedade ter, por vezes, dificuldade em saber para que ela quer a escola. A escola foi um fator de produção de uma cidadania nacional, foi um fator de promoção social durante muito tempo e agora deixou de ser. E a própria sociedade tem, por vezes, dificuldade em ter uma clareza, uma coerência sobre quais devem ser os objetivos de escola. E essa incerteza, muitas vezes, transforma o professor num profissional que vive numa situação amargurada, que vive numa situação difícil e complicada pela complexidade do seu trabalho, que é maior do que no passado. Mas isso acontece, também, por essa incerteza de fins e de objetivos que existe hoje em dia na sociedade.

Grande parte dessa complexidade, como expõe o próprio Nóvoa (2001), ocorre pela inclusão da tecnologia na educação escolar. As mídias do mundo atual e as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação divulgam informações em ritmo acelerado, cuja diversidade/quantidade deixa as pessoas perplexas e indecisas. O mundo é apresentado por meio da TV, computador, internet, vídeos, etc, confundindo informação com conhecimento (TOSCHI, 2002).

A esse respeito, Rosa (2006) salienta que a escola necessita da contribuição de conhecimentos em Ciência e Tecnologia para oportunizar a reflexão, o pensar crítico, desde os anos iniciais de escolaridade, a fim de que os indivíduos saibam como se posicionar nas mais diversas situações seja em

relação a um texto científico, uma notícia, uma situação ambiental ou social, entre outros.

De acordo com Serrão (2005) a formação de professores permanece, desde a sua origem, sem alterações significativas em seu modelo. O paradigma da racionalidade técnica, que serviu de referência para a educação ao longo de todo o século XX, ainda se faz presente, guiando a atividade do professor para uma prática instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas científicas.

Pimenta (2005) situa o conhecimento nas dimensões científica, técnica, tecnológica, pedagógica e humana, como condição para o professor analisar criticamente a sociedade e seus valores. Além dessas, Alarcão (1996) propõe a dimensão do conhecimento de uma filiação profissional, que envolve o conhecimento de seu valor, de suas potencialidades, de sua função social e da dinâmica de construção da profissionalização docente.

Certamente, muitos dos problemas do ensino de ciências apresentam uma raiz epistemológica, haja vista a existência de relações, compatibilidades e incompatibilidades entre os ideais de cientificidade e a didática das ciências. A superação desse problema pressupõe mudanças teórico-metodológicas nos cursos de formação de professores de ciências, rupturas com uma concepção positivista de ciência - e de ensino de ciências - como acumulação de produtos da atividade científica e a construção de uma didática e uma epistemologia própria, proveniente do saber docente.

Quando falamos sobre formação de professores para o uso das novas tecnologias há uma observação importante e que se precisa destacar, já mencionada por MERCADO (1999):

Na formação de professores, é exigido dos professores que saibam incorporar e utilizar as novas tecnologias no processo de aprendizagem, exigindo-se uma nova configuração do processo didático e metodológico tradicionalmente usado em nossas escolas nas quais a função do aluno é a de mero receptor de informações e uma inserção crítica dos envolvidos, formação adequada e propostas de projetos inovadores. (MERCADO,1999, p. 12)

Desta forma, professores com uma formação pautada em modelos tradicionais e que atuam em um processo de ensino e aprendizagem obsoleto, considerando o aluno um mero receptor de informações, sofre um impacto quando se deparam com os desafios impostos pela nova realidade que a



educação vivencia, em função das novas formas de se produzir e comunicar os conhecimentos.

Nessa perspectiva, é importante entender o contexto em que ocorrem estas dificuldades. Santos (2005), afirma que:

[...] A realidade de uma instituição de ensino constitui-se de uma estrutura, uma organização de tempo, de espaço, de grade curricular, que, muitas vezes, dificulta o desenvolvimento de uma nova prática pedagógica. São amarras institucionais que refletem nas amarras pessoais. Não basta o(a) professor (a) querer mudar. É preciso alimentar a sua vontade de estar construindo algo novo, de estar compartilhando os momentos de dúvidas, questionamentos e incertezas, de estar encorajando o seu processo de reconstrução de uma nova prática. Uma prática reflexiva na qual a tecnologia possa ser utilizada a fim de reverter o processo educativo atual. [...] (SANTOS, 2005. p.332)

Todavia, é importante salientar que tão importante quanto à formação inicial e continuada dos professores é dá um novo encaminhamento a organização estrutural da escola, que deverá dá uma atenção significativa a adaptação das TIC ao processo educacional, diminuindo assim a distância que muitas vezes separa o sistema educacional do mundo que nos rodeia. Em função de uma formação que não valoriza tais aspectos o profissional da educação se mostra resistente a este processo de integração e pouco a vontade quanto ao uso pedagógico das TIC na sala de aula. Esta resistência é decorrente do que Almeida (2003) aponta como desconhecimento tecnológico. Ela mesma afirma que:

[...] para compreender o pensamento humano, a sociedade, a cultura e a educação é essencial ir além dos condicionantes da cibercultura e analisar o papel da tecnologia como um suporte que permite estabelecer diálogo entre o indivíduo e o grupo, a virtualidade e a realidade, a razão e a emoção, o analógico e o digital. “O potencial interativo do uso da TIC no ato pedagógico se revela na possibilidade de criação dialógica e intersubjetiva” (ALMEIDA, 2003, p.10).

Para o professor, este é o grande desafio, inicialmente quebrar as barreiras de sua formação para então considerar o aluno como gestor do seu processo de aprendizagem através da inserção das TIC na sala de aula. Uma vez vencido tal desafio, as TIC não mais serão vistas com receio ou insegurança, e sim como recurso pedagógico capaz de dinamizar o processo educativo.

Assim, não se pode desconsiderar importância das TIC na educação e da formação de professores em ensino de ciências, para o uso destas tecnologias em sala, uma vez que estas são imprescindíveis para o

desenvolvimento de novos processos educativos e de aprendizagem, além da melhoria das relações entre o universo escolar e a sociedade.

Para tanto, discutiremos á seguir a função de um recurso didático que vem sendo incorporado no contexto da Educação Básica, que pode contribuir na construção do conhecimento científico, ajudando a conduzir o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes: A Robótica Educativa.

### 2.3 A ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS.

Várias são as definições que envolvem o termo robótica e o conceito que mais se aproximou da nossa pesquisa afirma que a Robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com uma pequena ou com nenhuma intervenção dos humanos (ULLRICH, 1987). Ela está em expansão e é considerada multidisciplinar, pois nela é aplicado o conhecimento de microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática (movimento do robô), matemática (operações quantitativas e geométricas), inteligência artificial e aplicações em outras ciências, tais como química.

O interesse na Robótica Educativa (RE) como instrumento de aprendizagem vem crescendo gradativamente e desempenhando um papel cada vez mais ativo na construção do conhecimento. O crescimento da oferta de kits utilizados na robótica educativa desde o ensino pré-escolar até ao secundário certifica a vantagem na sua utilização, não só nas disciplinas curriculares, mas também como forma de desenvolver competências técnicas e científicas dos alunos (FERREIRA et al.,2010).

A RE surge como um instrumento educativo com maior incidência no ensino universitário. No entanto, de acordo com Ferreira (2010) esta pode ser utilizada desde o jardim-de-infância até ao ensino universitário. Como estando integrada num ensino tradicionalista, em que a robótica faz parte dos conteúdos a ensinar aos alunos, ou construtivista, em que, segundo Chella (2002) a robótica educativa constituída pelo: interface de comunicação entre o robô e o *software*; *software* utilizado para a programação do robô, componentes eletromecânicos; e materiais de montagem, proporciona um

ambiente de trabalho em que o aprendiz pela manipulação e construção do objeto amplia os seus conhecimentos.

A RE como alguns autores indicam, pode ser uma forte aliada para motivar adultos e crianças face a um leque de potencialidades, e inúmeros benefícios. Esta ferramenta, explica Santos (2009) potencia o trabalho colaborativo, fomenta um desenvolvimento cognitivo mais maleável, criando condições para que o aluno seja o agente primário na construção do seu próprio conhecimento.

Nessa perspectiva, Gaspar (2007) quando os seres humanos são elementos participativos na construção de objetos ou artefatos aos quais atribuem significado, dando-os a conhecer à comunidade, verifica-se uma melhoria na sua aprendizagem. Por outro lado, “o processo de construção externa do objeto é, em paralelo, acompanhado da construção interior do conhecimento sobre o mesmo”.

Para os jovens a manipulação de objetos como os robôs facilita a sua aprendizagem, ao invés da utilização e aplicação de fórmulas e conceitos abstratos. A utilização dos robôs permite explorar campos das ciências exatas e engenharia de uma forma divertida. Esta ferramenta mantém vivo o gosto pelas ciências ao sexo feminino, que tendencialmente são as maiores visadas na perda de interesse por esta área no secundário, associado ao desenvolvimento de competências manuais e trabalho cooperativo (FERREIRA et al.,2010).

Segundo Gaspar (2007) a RE para além de permitir aos alunos um contato com a tecnologia presente, contribui para o desenvolvimento de algumas competências, como: “Raciocínio lógico (...) representação e comunicação (...) resolução de problemas por meio de erros e acertos (...) aplicação das teorias formuladas a atividades concretas (...) capacidade crítica”.

Quando se fala em RE na sala de aula é necessário termos em consideração a preparação dos docentes para uso desta ferramenta, nomeadamente que metodologias de ensino, este deverá desenvolver tendo em conta esta nova realidade. Por outro lado é importante desmistificar a ideia da robótica, associada à ficção científica, ou ao seu caráter mais lúdico.

A principal motivação para o estudo desse tema é o interesse em explorar as relações entre tecnologia, aprendizagem, cultura e comunidade dando um enfoque novo à educação. Estabelece-se neste caso uma forte relação entre a instituição de ensino e o mundo externo com objetivo de descobrir um modelo pedagógico que favoreça a construção do conhecimento através da robótica pedagógica de tal maneira a utilizar os materiais tecnológicos disponíveis no mercado com ação efetiva na construção do conhecimento da nossa comunidade (pais, professores e alunos).

Dessa forma a robótica educativa, é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo o momento é desafiado a observar, abstrair e inventar. Utiliza-se dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção de modelos, levando o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem (CASTILHO, 2003).

O resultado da Robótica Educativa no ensino de ciências depende de como são empregados os recursos tecnológicos, proporcionando a construção de formas eficazes e concretas para se pensar e resolver problemas, onde se combinam os conhecimentos, as habilidades, os materiais e a criatividade para elaborar hipóteses, ensaiá-las, avaliar os resultados obtidos, depurar o raciocínio e alterar as estratégias, tornando assim, a aprendizagem significativa.

Nesse contexto, a implantação da Robótica Educativa no ensino de ciências é capaz de proporcionar aos alunos e professores processos educativos diferenciados, trabalhando todas as competências já mencionadas anteriormente.

Zapata et al.(2005) consideram a RE como uma ferramenta pedagógica que:

- Cria ambientes de aprendizagem interessantes e motivadores;
- Coloca o papel do professor como facilitador da aprendizagem e o aluno como construtor ativo da aprendizagem;
- Promove a transversalidade curricular, onde diversos saberes permitem encontrar a solução para o problema em que se trabalha;
- Permite estabelecer relações e representações.

Dessa forma, no ensino da robótica o professor deixa de ser o único provedor de informações e conhecimento e o aluno é estimulado a raciocinar sobre o problema a ser resolvido, buscando soluções em conceitos e aplicações das disciplinas e envolvem o ensino de ciências e de outras disciplinas envolvidas, como por exemplo, a computação (PEREIRA, 2010).

A construção dos projetos de robótica demanda também tolerância e persistência por parte dos alunos. É necessário estabelecer relações entre proposta, execução e construção de uma idéia, projeto; sistematizar raciocínios abstratos, lógicos; trabalhar em grupo, com colaboração e negociação de argumentos; participar ativamente na formulação de hipóteses, refletindo e avaliando as diferentes etapas e procedimentos (JUNIOR et al., 2010).

A experiência da robótica no contexto educacional é capaz de promover e valorizar a cooperação, o diálogo, a interação, a participação pela via da consciência autônoma que, por sua vez, permitirá aos sujeitos situarem-se uns em relação aos outros, sem que as particularidades e singularidades sejam suprimidas. Tais aspectos representam a principal finalidade da educação e da escola.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho de pesquisa enquadra-se no âmbito de investigação qualitativa, pois adota uma perspectiva interpretativa e subjetiva da realidade educativa. Segundo Pacheco (1993), esta se caracteriza “por uma investigação das idéias, da descoberta dos significados inerentes ao próprio indivíduo já que ele é base de toda a investigação”.

As etapas que se constituíram para a realização desta pesquisa valeram-se de:

- Levantamento de referenciais teóricos (estado da arte) com base em artigos de revistas de divulgação científica, livros, anais de congressos, periódicos, etc.
- Discussão teórico-metodológica;
- Aplicação de instrumento de coleta de dados (Questionário aberto) que se encontra no apêndice;
- Análise das questões respondidas à luz do referencial teórico.

Neste sentido, os sujeitos da investigação foram 8 professores que lecionam as disciplinas de Física, Química e Matemática em uma escola pública da cidade de São Vicente do Seridó- PB, que participaram do Processo de Formação continuada para o trabalho com a Robótica Educativa. Foram 10 professores que estavam no processo de formação, no entanto apenas 8 participaram da pesquisa.

Para análise dos resultados, se extraiu as falas mais importantes apresentadas pelos sujeitos através da aplicação do questionário. Em seguida, essas falas foram analisadas à luz do referencial teórico, a fim de compreender o objeto de estudo na pesquisa.

#### 3.1 O PROJETO ROBÓTICA EDUCATIVA NO ESTADO DA PARAÍBA

O Projeto Robótica Educativa foi uma iniciativa implantada pelo governo do Estado da Paraíba para beneficiar os estudantes do Ensino Médio, como um recurso para proporcionar maior capacidade de estudo, pesquisa e análise durante as aulas de Matemática, Física e Química, tornando o ensino mais investigativo e estimulante.

O Laboratório de Robótica Educacional utiliza tecnologias e equipamentos na construção, manipulação e programação de robôs. Essa tecnologia permitirá aos alunos, com o auxílio do professor, descobrirem a engrenagem de inúmeros processos que acontecem no mundo em que vivemos e que os estudantes têm a curiosidade de saber como funcionam. Esse material está disponível no acervo do laboratório de ciências ou química das escolas da rede estadual de ensino.

Para que o uso de tecnologias traga resultados efetivos, os professores, como facilitadores de todo o processo, deverão ser preparados, tanto nos aspectos técnicos como pedagógicos em relação às ferramentas que farão uso, sentindo-se seguros em manipulá-las e conscientes dos benefícios que conseguirão obter. Para isso, a empresa Brink Mobil, em parceria com a Secretaria de Educação, realizou o processo de formação para os professores, que foi organizada da seguinte forma:

- Curso inicial para os professores: sendo 10 horas à distância e 20 horas presenciais onde foram apresentados os kits (polias, engrenagens, vigas, blocos, etc.) e eletrônicos (motores, lâmpadas e sensores) discutindo suas funções e formas de funcionamento em exemplos de montagem, bem como conceitos que podem ser explorados por estas disciplinas a partir de cada kit.

- Assessoria e formação continuada: o projeto prevê 90 (noventa) horas de assessoria técnico-pedagógica por escola. Essa etapa do trabalho visa o aprimoramento do trabalho a ser desenvolvido, por meio do acompanhamento de profissionais qualificados, bem como dar continuidade ao processo de formação dos professores;

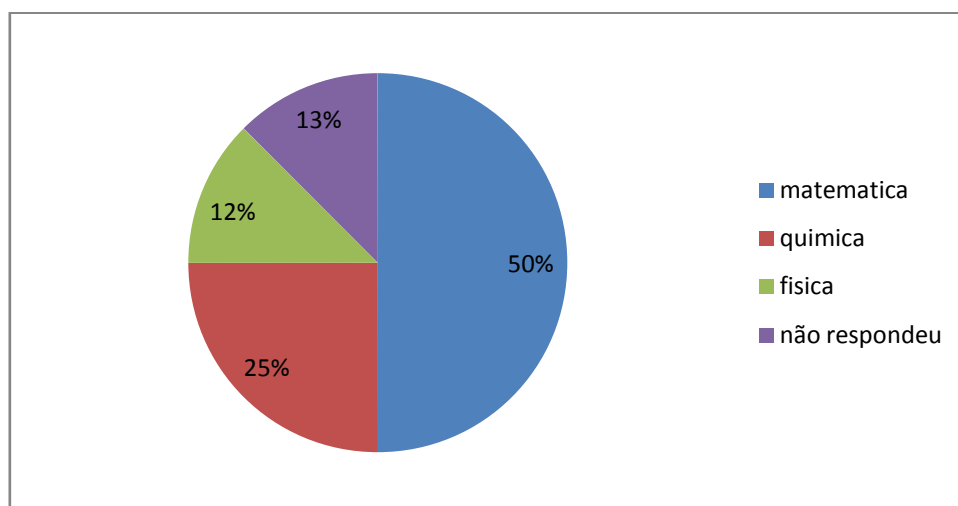
Iniciando o processo de formação, foi disponibilizado o curso de Introdução ao Laboratório de Robótica Educacional, pré-requisito para a etapa seguinte que se deu de forma presencial. O mesmo ocorreu na plataforma Moodle.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada em uma escola pública do município de São Vicente do Seridó - PB, com professores de matemática, química, física. Aplicou-se um questionário composto de 11 questões abertas, pois nos permitirá fazer uma investigação mais profunda e precisa, além de permitir e identificar o pensamento ou o posicionamento dos professores acerca do que foi questionado.

Primeiramente buscou-se fazer um levantamento do grau de formação acadêmica dos professores, em busca de saber se esses sujeitos buscam qualificação profissional através de uma pós-graduação. A Figura 1 apresenta os resultados:

**Figura 1. Formação Acadêmica dos Professores no Município de São Vicente do Seridó-PB.**



Como se observa na Figura 3, os professores entrevistados possuem formação acadêmica específica em suas áreas que lecionam. Isso pode ser considerado um ponto positivo, já que podem possuir domínio dos conteúdos de sua área nos quais estão contidos nos kits da robótica ministrados na formação, o que facilitará no processo de construção dos conceitos científicos.

Dos professores que participaram dessa investigação apenas 2 possuem alguma pós-graduação em sua área de ensino, revelando que a procura por uma formação complementar ainda é baixa. Esse fato justifica-se pelos baixos salários e carga horária sobrecarregada em muitos casos, mas



mesmo assim ainda encontramos profissionais que mesmo com todas as dificuldades encontram tempo e motivação para se atualizarem.

A seguir buscou-se fazer um levantamento para saber o tempo de experiência que esses profissionais possuem e a motivação que eles encontram para exercer tal profissão. Nesse sentido foram selecionadas algumas respostas que merecem atenção para serem analisadas:

“Nove anos. Nem sempre. Por causa da desvalorização salarial”  
(Professor 4)

“27 anos. Na realização pessoal sim, na financeira não” (Professor 7)

Fazendo uma análise das falas dos profissionais, observa-se a falta de motivação que alguns apresentam quanto a desvalorização do trabalho docente no que diz respeito às condições salariais. Muitos justificaram que gostam de exercer a sua profissão, no entanto, o que os desestimulam é a falta de políticas públicas favoráveis para um trabalho docente digno, ou seja, condições necessárias para se exercer um trabalho em sala de aula na qualidade que os alunos necessitam.

Ao destacar este ponto, observa-se que os professores podem até se sentirem atraídos ao trabalhar com a Robótica Educativa, logo, já se mostraram interessados desde a formação, mas o que dificulta muitas vezes o trabalho em sala de aula é justamente a carga horária de trabalho, o currículo sobrecarregado, a quantidade de atividades que o professor tem para corrigir, excesso de aulas, etc. Para melhor interpretar essa análise Nóvoa (2001, p. 1) argumenta:

É difícil dizer se ser professor, na atualidade, é mais complexo do que foi no passado, porque a profissão docente sempre foi de grande complexidade. Hoje, os professores têm que lidar não só com alguns saberes, como era no passado, mas também com a tecnologia e com a complexidade social, o que não existia no passado. Isto é, quando todos os estudantes vão para a escola, de todos os grupos sociais, dos mais pobres aos mais ricos, de todas as raças e todas as etnias, quando toda essa gente está dentro da escola e quando se consegue cumprir, de algum modo, esse desígnio histórico da escola para todos, ao mesmo tempo, também, a escola atinge uma enorme complexidade que não existia no passado. Hoje em dia é, certamente, mais complexo e mais difícil ser professor do que era há 50 anos, do que era há 60 anos ou há 70 anos. Esta complexidade acentua-se, ainda, pelo fato de a própria sociedade ter, por vezes, dificuldade em saber para que ela quer a escola. A escola foi um fator de produção de uma cidadania nacional, foi um fator de

promoção social durante muito tempo e agora deixou de ser. E a própria sociedade tem, por vezes, dificuldade em ter uma clareza, uma coerência sobre quais devem ser os objetivos de escola. E essa incerteza, muitas vezes, transforma o professor num profissional que vive numa situação amargurada, que vive numa situação difícil e complicada pela complexidade do seu trabalho, que é maior do que no passado. Mas isso acontece, também, por essa incerteza de fins e de objetivos que existe hoje em dia na sociedade. (NÓVOA, 2001, p.1)

Após, buscou-se verificar se na sua formação inicial os professores puderam discutir sobre o uso das TIC's no contexto do espaço escolar, e se receberam formação necessária para exercer o trabalho com os alunos. Dessa forma, obtivemos as seguintes respostas:

“foi discutido sim sobre o assunto, no entanto, foi dada ênfase apenas a parte teórica” (Professor 8)

“Não” (Professor 1)

“Sim. Na universidade, em certos pontos não recebemos formação necessária para exercer o trabalho com os alunos” (Professor 7)

A pesquisa indica que uma das possíveis dificuldades enfrentadas pelo professor de ciências naturais para utilização das TIC's no trabalho escolar, está diretamente ligada à falta de uma formação mais eficaz para o uso dessas tecnologias em sua formação inicial, o que possivelmente possa dificultar o seu trabalho através do uso desta ferramenta em sala de aula, pois sem formação necessária, pouco se sentirá atraído para usá-la em sua prática, o que poderá limitar o aluno na busca por novos conhecimentos com base nas informações que são disseminadas pelas novas tecnologias.

De acordo com Serrão (2005) a formação de professores permanece, desde a sua origem, sem alterações significativas em seu modelo. O paradigma da racionalidade técnica, que serviu de referência para a educação ao longo de todo o século XX, ainda se faz presente, guiando a atividade do professor para uma prática instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas científicas.

Em seguida analisou-se se os professores sentem dificuldades de trabalhar com as novas tecnologias e o porquê. Entre as principais falas destacaram-se:

“Um pouco! Falta de orientação e preparo, mais sempre procuro me adequar com a tecnologia.” (Professor 2)

“Sim. Não há uma formação continuada para trabalhar essas tecnologias” (Professor 4)

“Sim. Por falta de um espaço específico, apesar de que algumas dessas tecnologias poderem ser exploradas em sala.” (Professor 8)

“Sim. Acredito por não fazer parte da minha formação inicial.” (Professor 1)

Em relação a análise das respostas fica evidente que a maioria dos professores apresentam dificuldades em incorporar em suas aulas o uso das TIC's. Alguns por se sentirem despreparados e não terem tido em sua formação inicial a base necessária para incorporar em sua prática tais ferramentas, outros por não terem a oportunidade de participação em alguma formação continuada na área, ou até mesmo pela falta de infraestrutura adequada para exercer um bom trabalho. Mesmo assim, de forma tímida e com todas as dificuldades anteriormente mencionadas, os professores entrevistados, buscam de meios alternativos para atualizar-se, como é o caso de sua participação no Projeto da Robótica Educativa.

Em relação a essas dificuldades, Santos (2005), afirma que:

[...] A realidade de uma instituição de ensino constitui-se de uma estrutura, uma organização de tempo, de espaço, de grade curricular, que, muitas vezes, dificulta o desenvolvimento de uma nova prática pedagógica. São amarras institucionais que refletem nas amarras pessoais. Não basta o(a) professor (a) querer mudar. É preciso alimentar a sua vontade de estar construindo algo novo, de estar compartilhando os momentos de dúvidas, questionamentos e incertezas, de estar encorajando o seu processo de reconstrução de uma nova prática. Uma prática reflexiva na qual a tecnologia possa ser utilizada a fim de reverter o processo educativo atual. [...] (Santos, 2005. p.332)

Em seguida Interrogou o professor sobre a incorporação das novas tecnologias de informação e comunicação em seu espaço escolar e quais os recursos que utilizam em sala de aula. As respostas selecionadas foram:

“Não.” (Professor 1)

“Às vezes! Programa matemático para criar gráficos (irei usar), com o tablet” (Professor 2)

“Algumas tecnologias sim. Os kits de robótica, data show” (Professor 4)

“Sim. Os recursos são computadores, internet, data show e vídeo/DVD” (Professor 7)

Compreendemos que apesar das diversas dificuldades já citadas anteriormente, os professores tentam fazer usos das TIC's em seu espaço escolar, tendo em vista que os próprios alunos cobram aulas mais dinâmicas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem.

Um ponto que merece destaque é que o professor 2 e o professor 4 já utilizam tecnologias que estão no mercado ou fazendo parte da escola há pouco tempo, como o tablet e o laboratório de robótica educativa, o que demonstra um interesse dos professores em tornar suas aulas mais participativas, inovadoras, fugindo do modelo tradicional de ensino. Logo, podemos observar alguns frutos que o Projeto Robótica Educativa vem gerando no espaço escolar, ao professor incorporá-lo no contexto do seu trabalho docente.

Segundo Murphy (2003), as TIC podem ser integradas no ensino das ciências como uma ferramenta, como uma fonte de referência, como um meio de comunicação e como um meio para exploração.

Em seguida investiga se o professor tem buscado formação continuada para lidar com uso das novas tecnologias em sala de aula, e se considera esse fator importante. A seguir as principais opiniões:

“Não muito, mas acho muito importante porque os jovens estão muito atentos às novas tecnologias” (Professor 3)

“Sim. Considero porque torna as aulas mais atraentes, sai da monotonia, se falar que o aluno hoje está bastante informado, bem mais que muitos professores” (Professor 4)

“Sim. Sim considero porque o tempo mudou, a sociedade está mudando e as escolas também precisam mudar e buscar integração das tecnologias na sala de aula, assim os alunos aprendem mais” (Professor 7)

Em relação a essa questão nota-se que os professores já despertaram o seu olhar para o uso das TIC's. Todos consideram importante buscar formação continuada nessa área para atender as novas exigências que o ensino atual impõe. A resposta que mais desperta atenção foi a do professor 4, onde ele afirma que os alunos dessa geração muitas vezes estão à frente do conhecimento dos professores em relação às novas tecnologias, isso acaba de certa forma pressionando o professor a buscar se atualizar. Este fato também se dá pelas mudanças na sociedade em geral, onde o professor que não

acompanha seu desenvolvimento acaba por ficar á margem, sem muitas expectativas de promover um ensino inovador, motivador e que atenda as exigências que a escola impõe.

De acordo com Serrão (2005) a formação de professores permanece, desde a sua origem, sem alterações significativas em seu modelo. O paradigma da racionalidade técnica, que serviu de referência para a educação ao longo de todo o século XX, ainda se faz presente, guiando a atividade do professor para uma prática instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação de teorias e técnicas científicas.

Após analisou se o professor acredita que o uso das TIC's pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos. As falas abaixo reproduzem algumas idéias que pretendemos discutir adiante:

“Sim, pois é com base nesse processo que o aluno vence as dificuldades e avança rumo aos conceitos científicos” (Professor 1)

“Sim, porque desperta a atenção dos alunos, enriquece as aulas, provoca interesse nos alunos a questionarem, a se qualificarem para o mercado de trabalho” (Professor 4)

Segundo Murphy (2003), as TIC's podem ser integradas no ensino das ciências como uma ferramenta, como uma fonte de referência, como um meio de comunicação e como um meio para exploração. Dessa forma, os professores que estiverem dispostos a enfrentar os desafios postos pelas novas TIC's poderão encontrar nela um meio promissor para a condução do processo de ensino-aprendizagem em uma visão que, contrária à linear e à cumulativa, favorece o trabalho com conceitos científicos na perspectiva de rede de conhecimentos articulados.

A próxima questão compreende a vivência atual dos professores com a incorporação do uso da robótica em sala de aula no contexto do estado da Paraíba, buscando informações de como os professores estão avaliando esse projeto.

“Ótimo, de grande importância porque mexe muito com a curiosidade do alunado, tornando as aulas muito mais atrativas” (Professor 3)

“Sim. É um projeto importante, pois é uma oportunidade para mostrarmos a importância dos conteúdos estudados em sala, na vida social” (Professor 8)

“Tem contribuído bastante no processo de ensino e aprendizagem, alunos antes trabalhosos e desinteressados passaram a trabalhar os conceitos de química com a robótica” (Professor 4)

Estas respostas vêm de encontro com o referencial teórico, onde Santos (2009) indica que a robótica educativa pode ser uma forte aliada motivacional para adultos e crianças face a uma gama de potencialidades, e inúmeros benefícios: potencia o trabalho colaborativo, fomenta um desenvolvimento cognitivo mais maleável, criando condições para que o aluno seja o agente primário na construção do seu próprio conhecimento.

Nessa perspectiva, Gaspar (2007) observa que quando os seres humanos são elementos participativos na construção de objetos ou artefatos aos quais atribuem significado, dando-os a conhecer à comunidade, verifica-se uma melhoria na sua aprendizagem. Por outro lado, “o processo de construção externa do objeto é, em paralelo, acompanhado da construção interior do conhecimento sobre o mesmo”. A figura 2 e 3 apresentam os professores em formação presencial:

**Figura 2. Professores em Formação (Montando os Robôs).**



Fonte: Própria (2013).

**Figura 3. Professores em Formação (Discussão dos conceitos científicos)**



Fonte: Própria (2013).

Procurou-se investigar qual a maior dificuldade que os professores enfrentam em trabalhar a robótica em sala de aula. Entre as principais respostas destacam-se:

“o tempo para planejar e executa-los” (Professor 1)

“falta de espaço físico. O ideal seria um local exclusivo para montagem e exploração dos robôs” (Professor 8)

“O tempo gasto para montagem dos robôs” (Professor 4)

A estrutura física inadequada na maioria das escolas publicas é um fator que dificulta a incorporação de certos projetos, como é o caso da robótica educativa e como bem afirmou o professor 8. Além disso, a carga horária muitas vezes dobrada para conseguir um salário mais digno é outro fator que prejudica o acesso do professor a formação continuada. Neste caso, os professores com carga horária acumulada, baixos salários e infraestrutura das escolas á desejar, dificilmente terão motivação para se capacitar, continuando com um ensino arcaico e que pouco contribui para a formação de cidadãos críticos cientificamente.

De acordo com Barbosa (2004), como consequência de avanços tecnológicos, vivemos hoje uma economia, na qual a informação e o conhecimento são considerados matérias primas de muitos processos produtivos. Só este fato já seria suficiente para justificar a necessidade de uma ampla revisão do sistema educacional em todos seus níveis.

Buscou-se saber dos professores se após apresentação dos kits de robótica aos alunos eles se mostraram interessados. A seguir as principais respostas:

“Sim, pois os alunos ficaram muito animados para usar os kits de robótica” (Professor 7)

“Muito, empolgação quase na totalidade” (Professor 1)

Todos os outros professores afirmaram que os alunos demonstraram interesse pela RE, o que nos leva a crer que esta tecnologia tem muito a contribuir no processo de ensino-aprendizagem desses alunos.

Por fim analisa até que ponto a robótica educativa melhorou o desempenho dos alunos em sala de aula. As respostas selecionadas foram:

“Em trabalhar em conjunto” (Professor 5)

“O aprendizado é bem melhor com o uso de material concreto do que só aulas dialogadas. Isso é notório nas notas durante a avaliação” (Professor 4)

“Da maneira com que os alunos passam a compreender melhor, com mais clareza os conteúdos” (Professor 6)

Como afirmou Castilho (2003), a robótica educativa, é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo o momento é desafiado a observar, abstrair e inventar. Utiliza-se dos conceitos de diversas disciplinas (multidisciplinar) para a construção de modelos, levando o educando a uma gama enorme de experiências de aprendizagem.

Além disso, o trabalho com a robótica contribui para o diálogo, o trabalho em equipe e na construção de saberes entre os alunos e dos mesmos com seus professores.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho por meio da investigação realizada proporcionou a confirmação das dificuldades que os professores de química, física e matemática do ensino médio enfrentam para utilizar as TIC's na escola pública da cidade de São Vicente do Seridó-PB.

A pesquisa aponta como obstáculos, a ausência de preparação tecnológica na formação inicial, à consolidação desta tecnologia nas salas de aula e nos currículos, indicando para tanto, a importância de se investir mais na formação de professores.

Os professores revelaram que à aplicação da robótica educativa no espaço escolar, proporcionou um aumento na aprendizagem dos alunos, logo, todos afirmaram que os alunos demonstraram interesse pela RE, o que nos leva a crer que esta tecnologia tem muito a contribuir no processo de ensino-aprendizagem, além de estimular os professores a se sentirem motivados em continuar incorporando esta ferramenta em suas aulas.

Portanto, pode-se afirmar que a escola em questão, assim como a maioria das escolas públicas do Brasil, necessitam acompanhar de forma progressiva o ritmo das transformações vivenciadas através da incorporação das TIC's. No entanto, é necessário refletir que deve-se haver um maior comprometimento dos órgãos governamentais para suprir a falta de investimentos na educação e de políticas públicas eficazes, que possam no mínimo tornar as formações continuadas produtivas e que de fato qualifique e atualize o professor, e não apenas sirva de dados estatísticos postos da mídia para favorecer as relações de poder.

## REFERÊNCIAS

- AGUILAR, T., **Alfabetización científica para La ciudadanía**. Madrid: Narcea, 1999.
- ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de, **Educação, ambientes virtuais e interatividade**. In: SILVA, Marco (org.). Educação Online. São Paulo: Loyola, 2003.
- \_\_\_\_\_, & PRADO, Maria E. B. B. **Integração tecnológica, linguagem e representação**. Disponível em: <http://www.tvebrasil.com.br/salto>. Acesso em 10 de Janeiro de 2014.
- ALONSO, A. Et al. Para **comprender ciencia, tecnología y sociedad**. Estella: EVD, 1996.
- AMARAL, I. A. **Oficina de produção em ensino de ciências: uma proposta metodológica de formação continuada**. In: TIBALLI, E. F. A. ; CHAVES, S. M.(Orgs.). **Concepção e prática em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p. 147-164.
- AZEVEDO, Rosa Oliveira Marin. **ENSINO DE CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: diagnóstico, análise e proposta**. Rosa Oliveira Marins Azevedo. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas - UEA, 2008.
- BARBOSA, E. F. Et AL. **Inclusão Das Tecnologias De Informação E Comunicação Na Educação Através De Projetos**- UFMG, julho de 2004.
- BIZZO, Nelio Marco Vincenzo. 2005. **"Formação de Professores de Ciências no "Brasil: uma cronologia de improvisos."** Pp. 127-147 in Ciência e Cidadania, editado por R Durand. Brasília: UNESCO.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior**. Brasília, DF: MEC, 2001
- \_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE M. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. Ciência e Educação, São Paulo, v. 10, n.3, p. 363-381, 2004.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a Prática**. São Paulo: Thomson, 2006.

CASTILHO, M. I.; **Robótica na Educação: Com que objetivos?** Monografia de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre. 2003.

CHAHIN, A.; CUNHA, M. A.; KNIGHT, P. T.; PINTO, S. e-gov.br **A Próxima Revolução Brasileira**, São Paulo, Prentice Hall, 2004.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 1997

CHASSOT, Attico. **A Ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994. Coleção Polêmica.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, jan./fev./mar/abr., n 22, 89-100, 2003.

CHELLA, M.T. (2002). Ambiente de Robótica Educacional com Logo. Disponível em :<[http://www.nied.unicamp.br/~siros/doc/artigo\\_sbc2002\\_wie\\_final](http://www.nied.unicamp.br/~siros/doc/artigo_sbc2002_wie_final)>.PDF

DYSON, F. **Can science be ethical?** The New York Review of Books XLIV/6, 46-49, 1997.

FERREIRA, F., Veruggio, G., Micheli, E., & Operto, F. **The Proliferation of Educational Robotics**. I Encontro Internacional TIC e Educação, pp. 975-980, 2010.

GASPAR, L. **Os robots nas aulas de informática plataformas e problemas**. Funchal, 2007.

GIL PÉREZ, D. **¿Qué han de saber y saber hacer los profesores de ciencias?** Enseñanza delas Ciencias, 9 (1), 69-77, 1991.

\_\_\_\_\_. **El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas**. Revista Iberoamericana de Educación. 18, 11-23, 1999.

HODSON, D. **Philosophy of science and science education**. Journal of Philosophy of Education, 12, 25-57, 1986.

\_\_\_\_\_. e REID, D. J. **Science for all: motives, meaning and implications**. School Science Review, 88, 653-667, 1998.

JUNIOR, F. M. N. et al. **Robótica Educacional e a Produção Científica na Base de Dados da Capes**. Revista Eletrônica de Investigação e Docência (REID) v.4, 2010.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência – O Futuro do Pensamento na era da Informática**, Ed. 34, 1998.

MELLO, G. N. de. **Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical**. São Paulo em perspectiva, São Paulo, v. 14, n.1, p. 1-23, 2000.

MEMBIELA, P. **CTS en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales**. Alambique. 3, 7-12, 1995.

MERCADO, Luis. Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: novos cenários de aprendizagem e formação de professores**. In: OLIVEIRA, M. (Org.). Reflexões sobre conhecimentos e Educação. Maceió: Edufal, 2000.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2000.

MURPHY, C. (2003). **Literature Review in Primary Science and ICT**. Em [http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit\\_reviews/Primary\\_School\\_Review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Primary_School_Review.pdf)

NÓVOA, A. **O professor pesquisador e reflexivo**. TVE Brasil, Um salto para o futuro, 2001. Entrevista. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em 10/01/2014.

NASCIMENTO, F. et al., **O Ensino de Ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR On-line, 2010.

OSBORN, J. e S. Hennessy (2003). **Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions**. Em [http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit\\_reviews/Secondary\\_School\\_Review.pdf](http://www.futurelab.org.uk/download/pdfs/research/lit_reviews/Secondary_School_Review.pdf)

PACHECO, J.A. (1993). **O Pensamento e a Ação do Professor em Formação**. Dissertação de Doutorado. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

PAIVA, V. L. M. O. **A formação do professor para uso da tecnologia**. In: SILVA, K. A.; DANIEL, F. G.; KANEKO-MARQUES, S. M.; SALOMÃO, A. C. B. (Orgs) **A formação de professores de línguas: Novos Olhares - Volume 2**. Campinas, SP: Pontes Editores, 2013. pg. 209-230.

PEREIRA, G. O. **Uso da Robótica Educacional no Ensino Fundamental: relatos de um experimento**. Curso de Ciência da Computação, Campus Catalão, UFG, Catalão, Brasil, 2010, 66p.

PIMENTA, S. G. **Professor reflexivo: construindo uma crítica**. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2005, p. 17-52.

PIROLA, NA. org. **Ensino de ciências e matemática, IV: temas de investigação** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 244 p. ISBN 978-85-7983-081-5. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

ROSA, C. W. da. **A importância de discutir física nas séries iniciais**. Disponível em: <<http://www.ciencia.hoje.pt/>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

SANTOS, B.S.; RADTKE, M.L. Inclusão digital: **reflexões sobre a formação docente**. In: PELLANDRA, N. M.C., SCHLUNZEN, E. T. M.; JUNIOR, KLAUSS S. (Orgs.). Inclusão digital: tecendo redes afetivas / cognitivas. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

SANTOS, E., Fermé, E., Fernandes, E. Droid Virtual: **Utilização de Robôs na Aprendizagem colaborativa da programação através da Web**. V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, pp. 263-267, 2009.

SCHNETZLER, R. P. **Prática de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa**. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 205-222.

SCHWARTZMAN, SIMON, E MICHELINE CHRISTOPHE. 2005. "**A educação em ciências no Brasil**" Academia brasileira de ciências.

SERRÃO, M. I. B. **Superando a racionalidade técnica na formação: sonhos de uma noite de verão**. In: PIMENTA, S.; GHEDIN, E. (Orgs.). Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2005, p. 151-160.

TOSCHI, M. S. **Linguagens midiáticas em sala de aula e a formação de professores**. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. de (Orgs.). Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002, p. 265-279.

ULLRICH, R. A Robótica: uma introdução. Rio de Janeiro, RJ: Campus. 1987.

VEIGA, M. L. **Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em ciências**. Revista Portuguesa de Formação de Professores. 2, 49-62, 2002.

VILLANI, A, JL de Almeida Pacca, e D de Freitas. "**Science Teacher Education in Brazil: 1950–2000**." Science & Education 18:125-148, 1999.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

\_\_\_\_\_. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

YUS, R. **Los enfoques CTS: una forma de globalizar en el área de ciencias de la naturaleza**. Kikirikí, 44-45, 11-22, 1997.

ZAPATA, G. et al (). **La Robótica Educativa como Herramienta de Apoyo Pedagógico**. (URL:<http://scholar.google.pt/scholar?q=LA+ROB%C3%93TICA+EDUCATIVA+COMO+HERRAMIENTA+DE+APOYO+PEDAG%C3%93GICO&hl=pt-PT&btnG=Pesquisar&lr=>). 2005

ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2004.

## **APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO**



**Prezado (a) educador (a),**

**Este questionário tem como finalidade coletar dados para serem analisados no trabalho de conclusão de curso da aluna Maria Elidiana Onofre Costa Lira, que tem como tema: A formação de educadores para o trabalho com a robótica educativa, orientado pelo Professor Thiago Pereira da Silva. De acordo com comitê de ética da UEPB, os nomes dos envolvidos na pesquisa jamais poderão ser divulgados. Agradecemos desde já pela contribuição á pesquisa.**

### **QUESTIONÁRIO**

- 1) Qual a sua formação acadêmica? Possui pós-graduação? Em que área?

---

---

---

- 2) Há quantos anos você está em sala de aula exercendo a profissão de professor? Sente-se motivado pela profissão? Por quê?

---

- 3) Na sua formação inicial foi possível discutir sobre o uso das novas tecnologias no contexto do espaço escolar? Recebeu formação necessária para exercer o trabalho com os alunos?

---

---

---

- 4) Sente dificuldades em trabalhar com o uso das novas tecnologias? Por quê?

---

---

---

- 5) Você incorpora o uso das novas tecnologias de informação e comunicação no espaço escolar? Quais os recursos que você utiliza em suas aulas?

---

---

---



6) Você tem buscado formação continuada para lidar com o uso das novas tecnologias em sala de aula? Considera esse fator importante? Por quê?

---

---

---

7) Você acredita que o uso das TIC's pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos? Por quê?

---

---

---

8) Vocês estão vivenciando atualmente a incorporação do uso da robótica em sala de aula no contexto do estado da Paraíba. Como você avalia esse projeto em sua escola? Justifique.

---

---

---

9) Em sua opinião, qual a maior dificuldade em trabalhar a robótica em sala de aula?

---

---

---

10) Após a apresentação dos kit's de robótica aos seus alunos, você notou interesse dos mesmos?

---

---

---

11) Até que ponto a robótica educativa melhorou o desempenho em sala de aula dos alunos?

---

---

---