



## CONTRIBUIÇÕES DA LEITURA DE ARTIGOS CIENTÍFICOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

Silvia Pelicão Batista<sup>1</sup>, Ana Néry Furlan Mendes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>UFES/CEUNES/Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica/silvia@ethernet.com.br

<sup>2</sup>UFES/CEUNES/Departamento de Ciências Naturais/ana.n.mendes@ufes.br

**RESUMO:** Atualmente, a utilização de projetos disciplinares construídos pelos próprios docentes é estimulada devido às situações singulares, dinâmicas e complexas que são estabelecidas na vivência de cada sala de aula. No entanto, torna-se necessário conhecer as contribuições destas práticas no processo ensino aprendizagem dos alunos. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo analisar o desenvolvimento do projeto “*Leitura de Artigos Científicos*” através de quatro aspectos que contemplam: a) a visão dos discentes b) a construção e avaliação do conhecimento escolar químico c) contextualização da química no cotidiano do aluno, d) inserção e divulgação da Comunicação Científica para alunos do 3º ano no município de São Mateus-ES. A coleta de dados foi realizada através dos questionários semiestruturados; entrevistas orais; aulas participativas e assistidas. Dentre as contribuições significativas, destacaram-se a aceitação favorável dos discentes no desenvolvimento do projeto e a identificação da construção do conhecimento químico através das avaliações quantitativa e qualitativa da aprendizagem.

**Palavras Chaves:** Leitura de artigos científicos, Projetos científicos, Avaliação da aprendizagem.

### 1 INTRODUÇÃO

A sala de aula é constituída por um sistema dinâmico, complexo, com subjetividade e conflitos, e com dimensões valorativas que se estabelecem na vivência. Souza e Justi (2005), afirmam que:

As propostas mais recentes de ensino de química têm como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo professor/aluno, em que os horizontes conceituais dos alunos sejam contemplados. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como veem o mundo, o que pensam, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades etc. (SOUZA, JUSTI, 2005).

Contudo, estes atributos indicam a necessidade do desenvolvimento de metodologias de ensino que atenda a este espaço para a construção significativa do processo ensino-aprendizagem, não cabendo a utilização de sistemas lineares de ensino.

Atualmente, busca-se substituir os conteúdos lineares pelo desenvolvimento de projetos disciplinares, interdisciplinares e Inter complementares, que visam desenvolver os conhecimentos escolares procedimentais, atitudinais, conceituais e factuais. A escolha das metodologias a serem desenvolvidas em uma sala de aula fica na dependência exclusiva do perfil de cada professor. Para Pimenta (2000), o saber docente não é formado apenas da prática, mas também nutrido pelas teorias da educação, que

fundamentam a ação pedagógica, diferenciando o fazer pedagógico do simplesmente indutivo.

Maldaner (2003) estabelece que o professor pode ser classificado em reflexivo quando “é capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia-a-dia nas aulas”. Essa ideia é ratificada por Lima (2007), quando defende a pesquisa como elemento primordial na atividade do professor e que, para o pleno exercício desta atividade, o educador deve ser pesquisador/reflexivo.

Cada ação metodológica desenvolvida pelo professor pode resultar de forma favorável, ou não, na construção dos conhecimentos escolares, tornando-se neste sentido uma tarefa perigosa, porque os indivíduos que estão envolvidos no processo de construção do conhecimento estão sujeitos ao fracasso ou ao sucesso, estabelecidos muitas vezes pelo próprio método da avaliação, visto que o ato de avaliar deve ter a função de investigar o desempenho dos estudantes, com intervenções para que sejam reconstruídos novos conhecimentos, e não a função de minimamente examinar a classificação dos educandos em “*aprovados ou reprovados*”.

Diante da complexidade de uma sala de aula, foi analisado as contribuições do projeto disciplinar intitulado “Leitura de Artigos Científicos”, que além de contemplar as avaliações qualitativas, afirmando que cada indivíduo atua no meio segundo as teses do pensamento dialético, pretende tornar a sala de aula um espaço de investigação para o professor e o aluno na construção dos conhecimentos escolares químicos e, ao mesmo tempo, promover uma interação mais acessível entre professor, aluno, conhecimentos cotidianos e os científicos.

A estruturação das atividades que foram desenvolvidas, esta baseada em quatro etapas principais: 1) Leitura e interpretação dos artigos científicos, após o desenvolvimento dos conteúdos ministrado pelo professor em sala; 2) desenvolvimento da experimentação em relação ao artigo e o conteúdo ministrado em sala de aula; 3) apresentação das produções escritas dos fichamento de transcrição, relatório científico experimental e a construção de um artigo; 4) participação ativa dos alunos através de debates e questionários orais.

Ao vincular o saber docente e a análise das contribuições nas práticas desenvolvidas neste projeto, justifica-se a aceitação, enquanto pesquisa, tendo em vista que Pedro Demo (1991,1995a, 1995b, 1996, 1997) apresenta os pressupostos teóricos e destaca a pesquisa como proposta metodológica em sala de aula, e afirma que a “discutibilidade” é o critério principal da “cientificidade”.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar o desenvolvimento do projeto “*Leitura de Artigos Científicos*” através de quatro aspectos que contemplam: a visão dos discentes, a construção e avaliação do conhecimento escolar químico, contextualização da química no cotidiano do aluno e inserção e divulgação da Comunicação Científica para alunos do 3º ano no município de São Mateus-ES.

## 2 METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se como exploratória, interpretativa e quantitativa diante das coletas de dados primários com: entrevistas orais e

transcrição, aulas participativas e assistidas, questionários semiestruturados ministrados nas aulas da disciplina de Química para alunos do 3º ano do Ensino Médio nas escolas públicas do município de São Mateus-ES. Foram selecionados aleatoriamente 31 alunos de uma turma para apresentar os resultados das análises e avaliações.

A investigação do trabalho, direcionado a visão dos discentes, desenvolveu-se na observação e coleta de dados durante todo o trabalho, na identificação do pensar e ser dos discentes como contribuintes na organização do trabalho do professor. Inicialmente foi analisado a seguinte pergunta do questionário aplicado aos alunos: “*quando e como identificaram que aprenderam?*”. Posteriormente foram escolhidos aleatoriamente sete alunos para justificarem as respostas desta pergunta através da gravação de áudio com transcrição. Estes alunos são representados em A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7.

Para identificar a contribuição do desenvolvimento do projeto no processo ensino-aprendizagem dos discentes, foram ministrados questionários com questões abertas e fechadas, entrevistas individuais com transcrição, e a construção de fluxogramas conceituais. Os conteúdos desenvolvidos dentro do projeto nesta análise são: compostos formados por átomos de carbono, as propriedades físicas e químicas destes compostos e os Isômeros.

No questionário, contendo as sete questões semiestruturadas, de caráter quantitativo para investigar o desempenho dos estudantes, foram abordados os conteúdos de química desenvolvidos durante as atividades propostas pelo projeto, a exemplo, da leitura e interpretação dos artigos, das atividades experimentais e os debates durante as 18 horas/aulas.

Cada questão(Q) elaborada foi enumerada de 1 a 7 com os seguintes descritores: Q1) Propriedade física (PE) em relação à cadeia carbônica; Q2) Compostos formados por átomos de carbono, “isômeros” e o funcionamento do polarímetro; Q3) Análise das propriedades físicas e químicas (polaridades e interações intermoleculares) para a solução de um problema no contexto ambiental; Q4) Geometrias *cis* e *trans*; Q5) Interpretar as propriedades, polaridades e densidade em relação ao cálculo da quantidade de álcool na gasolina; Q6) Nomenclaturas dos compostos formados por átomos de carbono, propriedade física e química; Isômeros constitucionais; Q7) análise do comportamento das moléculas complexas em relação à solubilidade ou não em água.

Neste primeiro momento do questionário, os alunos foram avaliados quantitativamente por meio do julgamento da professora, diante das respostas apresentadas a cada questão. Determinou-se uma pontuação de zero (0) a quinze (15) pontos neste primeiro momento.

Posteriormente, cada aluno foi argumentado individualmente, tendo a possibilidade de externarem oralmente a afirmação das suas respostas ou mesmo, emitir novas preposições, concordando ou não com a resposta dada ao questionário. Cada aluno é representado pela letra A e subsequente o número de um (1) a trinta e um (31).

A cada resposta emitida pelos discentes durante o desenvolvimento do projeto, foi associado um indicador do seu desempenho. Quando os alunos respondiam as questões fundamentadas teoricamente, o indicador atribuído foi a letra R (resolve); quando iniciavam a resposta, mas não a concluíam fundamentando-a teoricamente, o indicador foi representado por RD (resolve

com dificuldades), quando somente iniciavam, mas não conseguiam desenvolvê-la e a fragmentavam, o indicador foi representado por NR (não resolve); e quando os alunos nada respondiam, deixando sem resposta o indicador foi representado por NF (nada faz).

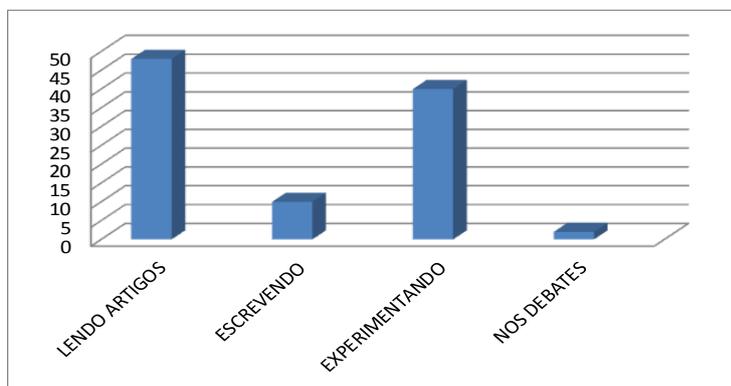
Ainda, para investigar as construções dos conhecimentos escolares, diante das intervenções promovidas em todas as atividades, foi solicitada aos discentes que representassem os conteúdos e conceitos de química aprendidos em uma folha, de forma organizada (um mapa conceitual), não sendo permitida à consulta a qualquer material, para que fosse analisado o que promoveu significado durante o desenvolvimento do projeto.

Para identificar a contribuição na contextualização dos conteúdos de química, foram analisadas as produções desenvolvidas pelos alunos através dos seminários apresentados oralmente, pela leitura e interpretação dos artigos, pelos questionários descritivos e pelos debates que se encontram inseridos nas avaliações qualitativa e quantitativa.

Para identificar a contribuição quanto à inserção e Comunicação Científica, foram avaliados os conhecimentos atitudinais e procedimentais, através das produções dos alunos em eventos científicos.

### 3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na primeira análise, procurou-se identificar as impressões dos alunos que desenvolveram o projeto “*Leitura de Artigos Científicos*” diante da pergunta “*quando e como identificaram que aprenderam de forma significativa?*”. No Gráfico 1 estão apresentadas as formas de aprendizagem que, na visão dos alunos, foram significativas, visto que no projeto havia uma movimentação contínua dos educandos através da leitura, da experimentação, da produção de textos escritos, do debate entre os livros didáticos e o artigo científico, e os alunos poderiam assinar mais de uma opção.



**Gráfico 1:** A visão dos discentes, diante da pergunta “quando e como identificaram que aprenderam de forma significativa ?”

Para evitar que a avaliação se transformasse em uma quantificação de dados e não um processo diagnosticador e interventor na construção do conhecimento químico, o Gráfico 1 reafirma diante da visão dos discentes a necessidade de atividades diversificadas no processo ensino aprendizagem de química, visto que cada aluno aprendem de forma singular e subjetiva.

Nota-se através das respostas apresentadas no Gráfico 1, que a leitura de artigos e a experimentação apresentam um maior significado na visão dos discentes. Com isso, buscou-se identificar os significados da forma de aprender

destes alunos através das entrevistas individuais com transcrição. A seguir serão apresentadas as respostas dos 7 alunos, nomeados de Aluno-1 a Aluno-7, na qual justificaram a pergunta “quando e como identificaram que aprenderam de forma significativa?”.

**Aluno-1:** *Lendo o artigo e escrevendo, mas a confecção de um artigo foi muito boa também, porque buscamos outras fontes de leitura.*

**Aluno-2:** *A leitura auxilia, mas é a partir dos questionamentos que construímos nosso próprio conhecimento.*

**Aluno-3:** *Eu aprendi mais com o experimento, porque pude visualizar de uma maneira mais concreta o que havia lido anteriormente.*

**Aluno-4:** *Na experimentação, porque é válida para ser aplicada no ensino médio.*

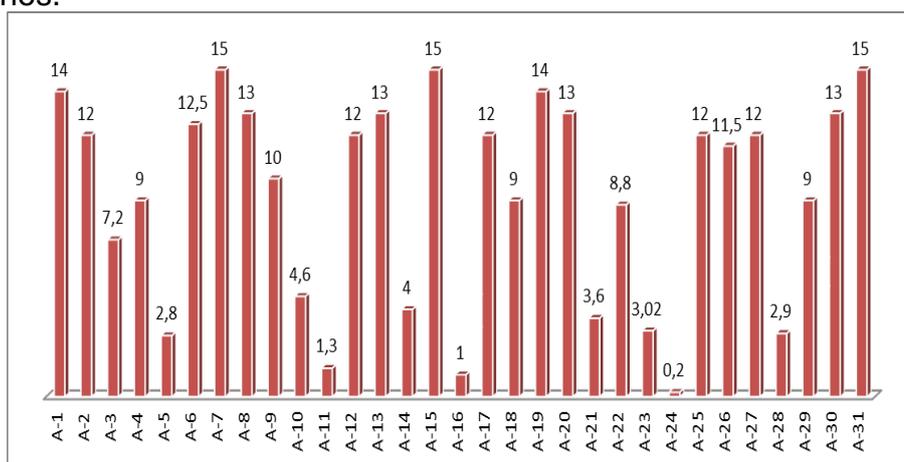
**Aluno-5:** *No momento que foi mostrado na pratica facilitou a aprendizagem. A experiência ajudou interpretar o artigo, nunca pensei em ler um artigo de química e entender.*

**Aluno-6:** *No inicio do trabalho deu vontade de rasgar o artigo pela linguagem muito difícil, porque era de isomeria óptica, mas é muito simples de entender isomeria e consegui responder a prova do Enem (ENEM-2014) tinha tudo que discutimos. Gostei muito de ler o artigo...*

**Aluno-7:** *Eu odiava a química e hoje eu gosto muito, lendo o artigo.*

Ao buscar o significado e sentido das palavras dos discentes foi percebido que se tratava de um projeto em que o aluno tornou-se parte ativa e integrante em todo o processo ensino-aprendizagem, visto que são vários os momentos em que podem apresentar suas ideias e as interpretações, sem medo de errar, porque são valorizadas a sua forma de pensar. No desenvolvimento deste projeto, não foi apresentada nenhuma rejeição por parte dos alunos na avaliação final.

Com o objetivo de identificar o que representou a aceitação do projeto pelos alunos na construção dos conhecimentos escolares de química, buscou-se analisar quais os conteúdos e conceitos que foram aprendidos neste processo. Inicialmente foi ministrado um questionário com sete descritores e mensurado, exclusivamente, uma pontuação numérica para cada questão aos 31 alunos.



**Gráfico 2:** Notas dos alunos através das respostas escritas na avaliação quantitativa.

O Gráfico 2 indica uma porcentagem de 35% dos alunos que não responderam 60% do questionário semiestruturado. Este questionário foi aplicado após a leitura dos artigos que contemplavam os conteúdos dos

compostos formados por átomos de carbono; propriedades físicas e químicas e Isomeria através da leitura dos artigos, das práticas experimentais, dos debates e escrita textual durante as 18 horas/aulas de química.

Nota-se que o número de alunos que não apresentaram um rendimento satisfatório quantitativo ainda é elevado, mas ao se tratar de uma turma que apresentava conhecimentos restritos de química, e a amplitude dos descritores, nesta perspectiva, o crescimento entre os conteúdos foi significativo.

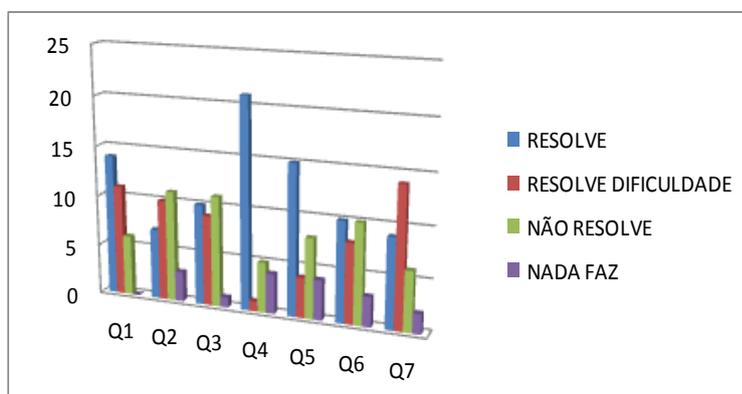
Os alunos, após a apresentação das suas respostas no questionário com os setes descritores, foram entrevistados imediatamente para explicarem cada afirmativa, sendo novamente avaliados através dos indicadores R, RD, NR e NF. O Quadro1 apresenta os resultados dos alunos na avaliação qualitativa, através das entrevistas e nos momentos dos debates e atividades promovidas em sala de aula.

**Quadro 1:** Avaliação qualitativa dos 31 alunos do 3ºANO.

ALUNOS	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
A-1	R	R	R	R	NR	R	R
A-2	RD	NR	R	R	RD	RD	R
A-3	R	R	RD	NR	R	NF	NF
A-4	R	RD	R	NR	RD	NR	R
A-5	NR	NR	RD	NR	NF	NF	NR
A-6	R	NR	RD	R	R	R	RD
A-7	R	R	R	R	R	R	R
A-8	RD	NR	NR	R	R	R	RD
A-9	RD	RD	R	R	R	NR	RD
A-10	RD	NR	NR	R	NR	NR	RD
A-11	NR	NR	NR	NR	NF	NR	NR
A-12	R	R	RD	R	NR	R	RD
A-13	R	RD	R	R	R	RD	R
A-14	NR	NF	NR	R	NR	NR	RD
A-15	R	R	RD	R	R	R	R
A-16	NR	NF	NR	NF	NR	NR	NR
A-17	RD	RD	NR	R	R	RD	RD
A-18	RD	NR	NR	R	RD	RD	RD
A-19	R	RD	R	R	R	RD	R
A-20	R	R	R	R	RD	RD	RD
A-21	RD	NR	NR	NF	NR	NR	RD
A-22	R	RD	RD	RD	R	RD	NR
A-23	RD	NR	RD	NF	NR	NR	RD
A-24	NR	NF	NF	NF	NF	NF	NF
A-25	RD	NR	RD	R	R	RD	RD
A-26	RD	RD	RD	R	NF	R	RD
A-27	R	RD	NR	R	R	R	NR
A-28	RD	RD	NR	NR	R	NR	NR
A-29	NR	NR	NR	R	R	NR	R
A-30	R	RD	R	R	NR	R	RD
A-31	R	R	R	R	R	R	R

Diante das questões respondidas por cada aluno, o indicador R foi o de maior predominância, quando comparado às quantidades totais de RD e NR. Já o indicador NF, apresentou uma menor quantidade em relação aos demais.

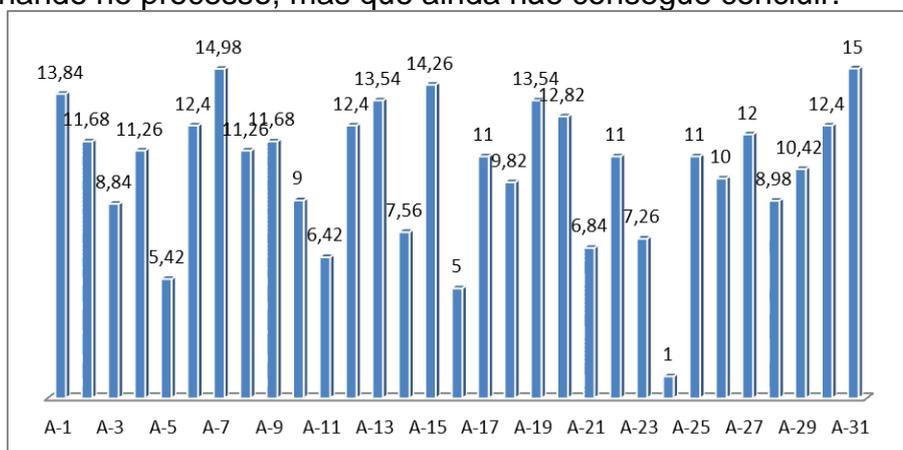
Admite-se nesta avaliação qualitativa que somente 8% das questões não são respondidas pelos 31 alunos, concentrando as dificuldades entre os conteúdos de solubilidade e cálculos estequiométricos e a maior facilidade na identificação dos isômeros.



**Gráfico 3:** Avaliação qualitativa com os indicadores nas sete questões administradas durante o processo ensino aprendizagem de química com os alunos dos 3º anos

Nota-se, entre os gráficos 2 e 3, que a quantidade de questões não respondidas pelos alunos foi significativa, afirmando que o aluno não pode ser quantificado apenas através da escrita em uma folha de papel, visto que apresentam conhecimentos e construções maiores do que possam ser mensurados em uma única escrita. No primeiro questionário quantitativo foi observado que 35% dos alunos não responderam 60% enquanto e na avaliação qualitativa 22% não atingiram esta média, contudo, isto apresenta que as formas de transmitir o conhecimento também são processadas pelos alunos de maneira diferente.

Para que a avaliação quantitativa fosse equivalente com a avaliação qualitativa, utilizou-se a pontuação numérica para cada indicador diante das produções orais e escrita apresentadas pelos alunos, proporcional a pontuação total de 15 pontos, admitindo o valor de 2,14 para R, zero para o indicador NF; 1,42 para o resolve com dificuldades RD e 1,0 para o indicador NR alunos caminhando no processo, mas que ainda não consegue concluir.



**Gráfico 4:** Notas dos alunos na avaliação qualitativa.

Os gráficos 2 e 4, apresentam uma diferença significativa entre as avaliações quantitativas e qualitativas, confirmando que o método utilizado na prática avaliativa do professor tem o poder de promover o fracasso ou o sucesso quando não observado a forma de aprender e representar de cada discente, visto que são complexas as relações na validação da construção dos conhecimentos escolares químicos.

Este projeto traz estas reflexões compartilhadas com os discentes, para que tenham ciência da construção do seu conhecimento, norteando caminhos necessário para a continuidade das interligações que a disciplina química pode promover.

Diante do conflito dos resultados, em relação a construção dos conteúdos, entre os dois métodos avaliativos, na terceira etapa foi solicitado aos alunos que apresentassem os conceitos construídos através das atividades realizadas neste projeto por um fluxograma que fosse capaz de ser lido de cima para baixo. Como os alunos não conheciam a construção de um mapa conceitual, esta atividade somente teve a intenção de avaliar a relação entre conceitos organizados hierarquicamente, sendo possível distinguir conceitos primários inclusivos e conceitos secundários, com a apresentação de exemplos.

Sabe-se que os Mapas Conceituais (MC) foram desenvolvidos por Novak e Gowin (1984) e foram propostos como uma forma de instrumentalizar a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2004).





Feira Estadual de Ciências e Tecnologia Vitória- ES; a construir protótipos e materiais que auxiliam no processo ensino-aprendizado dos alunos e a submissão de trabalhos para a participarem de Congressos Nacionais.

#### 4 CONCLUSÕES

As contribuições do projeto “Leitura de Artigos Científicos” foi significativa principalmente na visão dos alunos, visto que todos os alunos pontuaram suas impressões de forma favorável, após o desenvolvimento final das atividades, indicando que tanto as leituras como a experimentação favorecem o processo ensino-aprendizagem.

Ao avaliar os conhecimentos conceituais da química, o projeto desenvolve uma proposta de avaliação participativa qualitativa e quantitativa, não desprezando o conhecimento do Senso Comum dos discentes, mas através deste, reconstrói novos conceitos do Conhecimento escolar e Científico. Portanto, considera-se que avaliar é uma ação complexa, mas necessária para nortear novas construções do aprendizado.

Mesmo diante de todas as atividades, ainda não foi possível inserir todos os alunos no processo, visto que no resultado final 4 destes alunos não conseguiram atingir a média de 60% de aproveitamento, mesmo porque em uma sala são muitos os fatores que podem interferir na construção significativa dos conhecimentos químicos.

Torna-se notória a necessidade de discussões das práticas avaliativas, por se tratar de uma ferramenta que ainda se encontra em contínua construção nas práticas dos professores para o ensino de química.

Percebeu-se que ao desenvolverem as atividades do projeto, em especial a leitura dos artigos, os alunos foram estimulados a reconhecerem que o Conhecimento Científico faz parte do cotidiano, com novas construções teóricas fundamentadas e ao mesmo tempo se familiarizaram com as Comunicações Científicas, através da participação de Feiras Estaduais, Congressos e Eventos.

#### 5 REFERÊNCIAS

DEMO, P. **Avaliação Qualitativa**. 5 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1995

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química – Professores /Pesquisadores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2003.

MENDONÇA, C. A. S. **O Uso do Mapa Conceitual Progressivo como Recurso Facilitador da Aprendizagem Significativa em Ciências Naturais e Biologia**. 2012. 349 f. Tese (Programa internacional de doctorado Enseñanza de las ciencias)-Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Burgos, Burgos, 2012.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R. S. **O Ensino de Ciências e seus Desafios Humanos e Científicos: Fronteiras Entre o Saber e o Fazer Científico**, In: Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru: 2005.

PIMENTA, S. G.; GARRIDO, Elsa; MOURA, Manoel. **Pesquisa Colaborativa na Escola: Uma Maneira de Facilitar o Desenvolvimento Profissional dos Professores**. In: MARIN, AldaJ. (org.). **Formação continuada**. Campinas:Papirus, 2000.