

A Construção do Conhecimento Científico no Ensino de Química¹

Andressa Araújo da Silva²

RESUMO: Este artigo é resultado de uma pesquisa realizada com alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Roseli Correia da Silva, na disciplina de Química. Foram realizadas atividades lúdicas e concretas, efetivadas a partir de opiniões dos alunos sobre a necessidade de didáticas diferenciadas, dadas suas dificuldades na disciplina e também da minha visão, enquanto professora, da necessidade de buscar um melhor aproveitamento no estudo de química, observados o baixo rendimento e o desinteresse dos alunos. A química é considerada, por muitos estudos, uma das disciplinas mais complexas do currículo do Ensino Médio, a qual exige grandes esforços dos alunos para o seu entendimento e desenvolvimento cognitivo, sendo necessário um incentivo didático no ensino desta área de conhecimento, para que os conteúdos sejam trabalhados de forma mais agradável e se alcance o desenvolvimento cognitivo desejado, distanciando-se do método tradicional e visando a melhores rendimentos na aprendizagem.

Palavras-Chave: Ensino de Química. Atividades Lúdicas e Concretas. Aprendizagem.

ABSTRACT: This paper is the result of a survey on students attending the chemistry discipline in the first year of high school at Escola Roseli Correia da Silva. Playful and concrete activities were conducted, defined from the students view that differentiated instructive practices should be used, because of the difficulties they have studying chemistry, and also because of my view, as a teacher, of the need to improve the efficiency of chemistry courses, due to students low performance and disinterest. Many studies regard the chemistry subject as one of the most complex in the high school curriculum, which requires great efforts of the students for its understanding and for their cognitive development. Thus, it is necessary a didactic incentive in chemistry teaching, so that the subjects are dealt in a more enjoyable way and the desired cognitive development is achieved, differing from the classic method and improving the learning performance.

Keywords: Chemistry Teaching. Playful and Concrete Activities. Learning.

¹ Artigo orientado pelo professor Antônio Pedro da Silva Júnior, apresentado para conclusão do Curso de Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade (Instituto Federal Sul-rio-grandense - *Campus* Charqueadas).

² Especialista em Educação e Contemporaneidade (IFSUL – *Campus* Charqueadas).

1 INTRODUÇÃO

Educação é crescimento contínuo, ampliação, estímulos, busca de identidade, conhecimentos formais, informais e inovação. Através destas perspectivas, os professores estão em uma busca constante de alternativas para que a aprendizagem seja significativa e para que os alunos identifiquem a educação como uma necessidade fundamental na sua vida, para o desenvolvimento cultural e profissional.

Dentro do universo escolar, o professor deve compreender que a criança ou adolescente passa por uma infinidade de transformações e que estas terão reflexo em sua aprendizagem. Uma das principais transformações e transições que este pré adolescente ou adolescente perpassa é a saída do Ensino Fundamental e conseqüente ingresso no Ensino Médio, obtendo muitas vezes um choque de realidades e de diversidades. Principalmente quando trata-se da diversidade de disciplinas, encontrando grandes dificuldades de aprendizagem, principalmente na disciplina de Química. A partir deste reconhecimento, o professor deverá adotar ferramentas que auxiliem na construção do conhecimento científico da sua temática a ser trabalhada.

Fazendo uma abordagem centralizada na disciplina de Química, pode-se identificar que muitas vezes ela é apresentada para os alunos de forma descontextualizada, trazendo apenas o foco do conteúdo, sem relação com a realidade, em um processo que acaba levando à memorização através do modelo tradicional de repetição, dificultando ainda mais o ensino da disciplina.

Para que este ensino se torne significativo aos alunos e o método tradicional seja rompido, o professor deve tentar provocar o interesse dos educandos através da inclusão de atividades informais (entre elas, atividades lúdicas), possibilitando aulas mais dinâmicas e criativas.

A inserção das atividades lúdicas dentro de sala de aula não está somente ligada aos resultados de aprendizagem na disciplina, centrados em um conteúdo, mas também proporcionando diversas situações de interação social como saber perder ou ganhar, dividir, entrar em senso comum, participar e defender suas ideias frente ao grande grupo. O educando por fim acaba envolvendo-se no seu processo de aprendizagem de forma mais ativa e satisfatória.

Este artigo aborda a importância de adotar atividades diferenciadas dentro da disciplina de Química, como a ludicidade, e as implicações desta na construção do conhecimento científico, tendo como objetivo minimizar as dificuldades encontradas durante o processo de ensino e aprendizagem, qualificando formação do educando.

2 EDUCAÇÃO

Se pararmos para pensar sobre educação, chegamos à conclusão que ainda não atingimos os padrões apropriados. E fazendo uma breve comparação da idade média com os tempos atuais, observa-se que o significado de educação e a didática para um ensino de qualidade eram inadequados e apesar de toda a evolução hoje ainda possuímos práticas excludentes dentro do ensino.

Para fazer uma análise sobre educação escolar, principalmente no ensino médio, dentro deste contexto, entrelaçamos a caminhada de educandos e educadores, focando em suas dificuldades na escola do ensinar e aprender.

Educadores competentes conseguem identificar as dificuldades de aprendizagem de seus alunos e os problemas de interação deles com as propostas pedagógicas de suas instituições de ensino, mesmo quando a escola procura adequar o currículo de acordo com a realidade social e econômica deles. E este é um dos grandes objetivos da busca de formação e inovação de alguns docentes, procurar referenciais que consolidem a educação e o ensino de maneira que identifiquem as melhores propostas para ensinar e entender as crianças e adolescentes.

Observa-se que dentro de uma mesma sociedade há uma multiplicidade de culturas, de núcleos familiares e de diferenças econômicas, entre outros, e que estas novas propostas de educação devem se adequar ao aluno, procurando atender as necessidades de ensino de cada comunidade escolar e adaptando o currículo de acordo com a realidade no qual estes educandos estão inseridos. Muitas vezes esta adequação acaba não ocorrendo; então o currículo escolar e a proposta pedagógica distanciam-se da realidade destes alunos, tornando o processo de aprendizagem sem relevância e muitas vezes uma obrigação para eles. A obrigação de estarem presentes na escola, cobrados pela família, devido a sua idade ou por bolsas proporcionadas pelo governo – sendo que estas exigem apenas a sua frequência escolar – tira o foco importância de uma boa formação para o indivíduo, que contemple uma postura ética, a qual realmente acredite-se no desenvolvimento humano e na cidadania plena dentro da sociedade. Mais uma vez restitui-se ao docente o dever de aproximar este indivíduo da sua instituição de ensino a fim de torná-lo um cidadão que corresponda às exigências e avanços sociais, assegurando que o papel do professor, segundo Freitas (2005, p.95), é: “provocar conflitos intelectuais, para que, na busca do equilíbrio, o aluno se desenvolva”.

E esta tal obrigação, que os alunos têm de estar em um lugar, que ensina coisas que por vezes não os interessa, fazendo desta forma com que todo o processo de aprendizagem envolvido acabe tornando-se um grande fardo. Muitas vezes o meio no qual ele está inserido não remete ao estudo a sua real importância, originando o desinteresse, baixo rendimento e até mesmo a indisciplina. Novamente alguns professores preocupados e angustiados em cumprir o seu ofício, vão em busca de propostas pedagógicas adequadas, que atendam as diversas classes, introduzindo novas ideias, métodos, práticas e programas, para que o processo de construção do conhecimento venha ser significativa a estes educandos.

Sabemos que a educação é um cenário de diversidade, tanto se tratando de alunos quanto de professores, composto por uma complexidade de problemas. Sendo assim, não podemos centralizar totalmente os problemas de desenvolvimento cognitivo do aluno no desinteresse do mesmo ou na família e meio no qual ele está inserido, pois existem profissionais que estão bloqueados para a inovação educativa, sendo que esta é necessária para tentar minimizar os problemas de aprendizagem.

Segundo Mary Ann Spencer Pulaski:

Piaget acha que muitos professores ainda estão empregando métodos educacionais arcaicos e que seus alunos, quando não estão ativamente alienados, sentam-se passivamente nas salas de aulas, que consideram insignificantes e irrelevantes. A aprendizagem, longe de ser interessante e incentivadora, significa quase sempre a repetição de uma série de fatos maçantes, completamente dissociados dos pensamentos e dos sentimentos. (PULASKI, 1980, p.201)

Dentro do universo escolar, o professor deve compreender que a criança ou adolescente atravessa uma infinidade de transformações e que estas terão reflexo em sua aprendizagem. Uma das principais transformações e transições que este pré adolescente ou adolescente perpassa é a saída do Ensino Fundamental e conseqüente ingresso no Ensino Médio, se deparando muitas vezes com um choque de realidades e de diversidades, em função de um ensino diferenciado em relação ao seu ensino fundamental, tanto nas questões curriculares quanto na estrutura escolar, professores, colegas, entre outras variáveis. Este período de ingresso no Ensino Médio constituiu uma nova etapa para estes jovens, que poderá ser crítica devido às diversas mudanças. Uma delas é a busca do seu papel na sociedade, e a escola apresentando-se como esperança de desenvolvimento e transformação para a formação de cidadãos que possam interagir de forma sustentável com o seu meio. Porém muitas vezes as realidades das escolas são insuficientes para que todas as expectativas destes jovens sejam atendidas.

Nas palavras de Weinstein:

Por um lado, é tido como uma etapa de transição entre o mundo escolar (espaço de contenção) e o mundo da Educação Superior ou o mundo do trabalho (espaço de incerteza e desafios múltiplos). Por outro lado, coincide com o período de transformação biopsicossocial mais importante nos jovens: a passagem da infância à puberdade e adolescência, com todos os seus processos internos que se expressam de diferentes maneiras (apatia, rebeldia, idealismo, etc.) e com todos os riscos (drogas, violência, condutas imprudentes). A escola é o cenário por excelência onde se jogam cotidianamente todas estas vivências e conflitos (WEINSTEIN, 2001, p.99).

Neste momento, os professores necessitam muito mais do que saberes disciplinares, pois recebem estudantes com virtudes e com diversas aspirações. Entre eles, aquele que possui dificuldade, que está por obrigação na escola, aquele que não se adapta ao novo ambiente escolar, entre outros.

Então, chegamos ao currículo do Ensino Médio, que compreende uma variedade de disciplinas, que o educando teve pouco contato no ensino fundamental. Sendo o caso das disciplinas de Química e Física, as quais acabam concentrando grandes dificuldades de aprendizagem.

3 ENSINO DE QUÍMICA

Fazendo uma abordagem centralizada na disciplina de Química, pode-se identificar que muitas vezes ela é apresentada para os alunos de forma descontextualizada, trazendo apenas o foco do conteúdo, sem relação com a realidade do aluno, em um processo que acaba levando a memorização dos mesmos através do modelo tradicional de repetição.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM, 1999):

O aprendizado de Química no ensino médio “[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Dessa forma, os estudantes podem “[...] julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos” (PCNEM, 1999, p.84)

O profissional professor deverá realizar uma transposição didática dos conhecimentos químicos, contidos na disciplina, transformando-os em conhecimentos químicos escolares, através de diversas práticas pedagógicas, sendo explicadas pelos autores Astolfi e Develay, (1991):

Toda sugestão didática integra [...] **uma reflexão epistemológica** (aquela que pode dar conta da lógica dos saberes biológicos, físicos e químicos), **uma reflexão psicológica** (aquela que pode dar conta da lógica da apropriação dos saberes em geral), e **uma reflexão pedagógica** (aquela que se ancora mais ainda nas ciências da relação). A reflexão didática permite, nesta ótica, traduzir em atos pedagógicos uma intenção educativa, sendo agora o docente um eterno artesão de gênio que deve contextualizar as ferramentas que lhes propõe a pesquisa didática em função das condições de suas práticas (ASTOLFI; DEVELARY, 1991, p.12-13)

Observa-se então que o professor deveria planejar diferentes práticas que atendessem a sua classe. Identifica-se que os conhecimentos científicos de Química abordados no Ensino Médio exigem a utilização de modelos abstratos para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Principalmente com alunos das séries iniciais, que em um primeiro contato com a disciplina, passam por grandes dificuldades, implicando no desinteresse e em diversas reprovações.

Em um artigo sobre Piaget para Químicos, Herron (1975), refere-se que: “o conteúdo de química e a abordagem que normalmente damos ao ensino de química requer que o estudante opere nesse nível operacional formal para que eles compreendam os conceitos que são apresentados.” (HERRON, 1975, p.1)

O que Herron nos relata é que os conteúdos de Química exigem além de interesse do aluno, sendo necessário que ele tenha desenvolvido o seu lado de abstração durante os anos de estudo, ou seja, que ele consiga adquirir informações através de observações e reflexões. Essa abstração pode ser a *empírica*, quando as informações são extraídas dos objetos físicos através da observação, ou a *reflexionante* que se refere às relações lógico-matemáticas elaboradas pela mente. Portanto, no momento em que o professor não propicia atividades com materiais concretos, no ensino de Química, ele exige que o educando desenvolva o seu conhecimento através da abstração reflexionante e se o indivíduo não consegue abstrair somente através das relações lógicas, terá maiores dificuldades na disciplina.

Sabe-se que durante o processo de educação existem falhas, as quais professores e familiares não detectam as dificuldades enfrentadas pelos educandos e, sem ter consciência dessas consequências, estas falhas serão reveladas durante sua vida educacional e por vezes profissional.

Por isso, aborda-se neste trabalho, a necessidade dos professores e pais saberem um pouco mais sobre o desenvolvimento da inteligência da criança, para que possam entender toda esta evolução e apoiá-las de forma adequada. Então, de que maneira pode-se minimizar estas angústias professor-aluno, no processo de ensinar e aprender, dentro de uma disciplina, como a Química, que exige o pensamento formal de seus alunos?

Pensamento formal ou operar formalmente segundo Piaget ocorre:

[...] em torno dos 11 ou 12 anos, a criança se torna capaz de raciocinar logicamente sobre preposições, coisas ou propriedades abstratas que jamais experimentou diretamente [...] o estudante é capaz de um raciocínio indutivo e dedutivo, baseado na preposição dada (PULASKI, 1986, p.215).

Acredita-se que esse desenvolvimento cognitivo irá variar de aluno para aluno, mesmo estando em idades iguais ou mais avançadas, e que, observando a heterogeneidade em que as turmas são formadas, o educador deve respeitar as diferenças para minimizar as dificuldades de aprendizado na disciplina.

Mas o professor ao detectar a necessidade de um olhar diferenciado em sua disciplina, deve procurar recursos, junto aos seus alunos, para que obtenha melhores resultados. Portanto a inclusão de atividades diferenciadas, como os materiais concretos, atividades lúdicas, experiências e multimídias, dentro do ensino de Química, tornará a construção do conhecimento científico mais fácil e significativa.

4 A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES CONCRETAS E LÚDICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Piaget (1970) aborda algumas implicações para o processo de aprendizagem, identificando que os objetivos pedagógicos deveriam estar centralizados nos alunos e que os conteúdos aplicados deveriam servir apenas como um processo de evolução natural, não tendo um fim neles próprios. A partir dessas observações, o autor identifica o quanto é importante o educador apropriar-se de conhecimentos sobre o desenvolvimento da inteligência da criança, podendo assim proporcionar atividades adequadas e que estimulem o desenvolvimento do mesmo.

Para Piaget (1970), a inteligência se desenvolve em interação com o meio no processo de construção do conhecimento, e o desenvolvimento cognitivo se dá através da adaptação, que pode ser definida como recombinações construtivas, que levará o indivíduo ao equilíbrio mais estável, sendo a relação do pensamento com as coisas. Mas todo esse processo irá depender do nível de desenvolvimento que o indivíduo se encontra, os quais Piaget (1971) classifica como estágios que se referem às diferenças na estrutura do pensamento. Essas diferenças não se devem meramente a um aumento de conhecimentos. Para situarmos nossos alunos do Ensino Médio nos níveis propostos por Piaget (1971), será apresentada uma breve definição de cada um deles:

Sensório-motor (0 a 2 anos): se inicia desde o nascimento da criança, onde suas ações são determinadas pelas percepções, começando a construir esquemas que assimilem com o meio. **Pré-operatório** (2 a 7 anos): a criança opera a nível da representação simbólica o que se evidencia na imitação e na memória. **Operatório – Concreto** (7 a 11 anos): a criança pensa logicamente sobre as coisas que experimentou e as manipula simbolicamente. **Operatório – Formal** (11 anos em diante): se torna capaz de raciocinar

logicamente sobre proposições, coisas ou propriedades abstratas que jamais experimento diretamente.

São nestes dois últimos estágios que conseguimos identificar nossos alunos do ensino médio e principalmente aqueles que estão ingressando. Então, lembrando que Herron (1975) identifica em seu artigo “Piaget para químicos” que existe a necessidade de que estes alunos que irão iniciar um processo de aprendizagem no ensino de Química operem formalmente, pois a disciplina exige um alto nível de abstração que define-se por *abstração reflexionante*, aquela no qual o indivíduo consegue através da mente fazer relações lógico-matemáticas sem a necessidade de objetos físicos para apoiar suas conclusões.

Em “Piaget para Químicos”, Herron (1975) traz a análise de que os conteúdos das disciplinas de História, Biologia, Geografia, etc., não exigem o desenvolvimento formal, pois os assuntos nelas abordados necessitam apenas de uma interação aos fatos existentes, diferenciando-se do ensino de Química, que para compreendê-lo é necessário operar no abstrato. Também destaca, através de testes feitos com alunos que ingressam nas universidades, que 50% deles ainda não operam formalmente. Então, segundo Herron (1975), se as universidades estão recebendo alunos que não operam formalmente, significa que provavelmente as escolas de ensino médio recebem alunos em níveis concretos.

O ensino de Química e seus conteúdos trabalhados de maneira teórica e monótona, através de exercícios de memorização, de certa forma irão dificultar a aprendizagem. Dessa forma, o educador fica incumbido de minimizar estes problemas com atividades diferenciadas, aproximando o educando da disciplina e o tornando-a acessível, principalmente para aqueles que não operam formalmente, aprimorando suas abstrações, pois irão extrair informações de objetos concretos através da observação ou manipulação, facilitando assim o desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Neste processo de desenvolvimento do operacional concreto e operacional formal a ludicidade e as atividades concretas são adequadas, pois estão apoiando a *abstração empírica* destes alunos, de forma que eles consigam assimilar através de objetos físicos (concretos). O professor consegue identificar os alunos que já operam formalmente, pois nestes prevalece a *abstração reflexionante*, em que não é necessário o apoio visual para o raciocínio. Provavelmente serão alunos que possuam uma maior facilidade no entendimento da disciplina e serão a minoria em sala de aula, quando se trabalha apenas com atividades tradicionais.

Tratando-se de jogos lúdicos, sabemos que todo jogo é um jogo. Ele reconstrói e estimula a brincadeira, e no contexto escolar os jogos não podem ser um fim em si mesmo, mas uma parte do processo de ensino-aprendizagem. No livro *Jogo pelo Jogo*, Leif e Brunelle (1978, p.15) defendem que: “não se pode tentar renovar a concepção do jogo e dos jogos sem se libertar das prevenções habituais que enclausuram a busca em uma definição essencial do jogo”.

Através do lúdico o indivíduo é colocado à frente de diversas situações como relações pessoais, necessidade de interagir para alcançar o objetivo do jogo, pois dependendo do jogo, sozinho não irá ganhar. Terá maior facilidade de desenvolvimento do cognitivo, pois sem perceber, ele vai à busca de conhecimentos para obter bons resultados nas atividades e estas proporcionarão um maior interesse na disciplina, tornando-a mais prazerosa, envolvente e

significativa. Desta forma é possível provocar no educando uma busca de identidade em uma relação autônoma, no momento que ele sai da passividade e torna-se ativo no seu processo de aprendizagem, também desenvolvendo a sua criatividade.

As atividades lúdicas não estão somente ligadas aos resultados de aprendizagem dentro da disciplina, centrados em um conteúdo, mas proporcionam diversas situações de interação social, como saber perder ou ganhar, saber dividir, entrar em senso comum, participar e saber defender suas ideias frente ao grande grupo.

Leif e Brunelle percebem que:

A vida é feita de choques, de golpes, de ataques e de defesa, de sucessos e de fracassos. Aprender em aula, em situação protegida, a combater lealmente, a triunfar sem vaidade, a perder sem rancor, a respeitar seu adversário e a reconhecer, se for o caso, sem adulação e sem inveja, sua superioridade; aprender a avaliar-se em sua justa medida, sem se superestimar, mas sem se menosprezar. (LEIF; BRUNELLE, 1978, p.113)

Tudo isso se torna um caminho indireto de aprendizagem e crescimento social. Muitas vezes os educandos estão intensamente envolvidos nas atividades e nem percebem o desenvolvimento cognitivo que obtiveram na disciplina, assim extraindo o verdadeiro massacre de imensos textos e exercícios aplicados no método tradicional. Leif e Brunelle (1978, p.113) acreditam que: “eles tem necessidade, dentro de um quadro estável e coerente, de atividades às vezes inesperadas, e até mesmo surpreendentes”.

Observa-se que durante as atividades lúdicas, o aluno está frente a uma infinidade de situações que irão acrescentar em seus saberes disciplinares e emocionais. Mas, para que isso ocorra, o professor tem papel fundamental ao conduzir as atividades, pois os educandos devem ser sempre bem orientados quanto a importância e o papel educativo que as atividades proporcionam, não sendo apenas um jogo por um jogo direcionando-o para o desenvolvimento cognitivo na disciplina.

Todas estas atividades irão servir de apoios concretos para o desenvolvimento do abstrato, podendo qualificar a aprendizagem destes alunos. Mesmo não sendo atividades que propiciem o real, mas tem uma aproximação com os modelos abstratos.

5 UMA VISÃO DOS ALUNOS SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

O professor e a escola deixaram de ser um sujeito transmissor de conhecimento e passaram a ser um agente de transformação educativa. É através dessas expectativas que devemos ressaltar que o ensino e a escola não são unilaterais, centrados somente nas ideias dos professores e equipe diretiva. Também é fundamental a opinião dos alunos em relação o ensino e aprendizagem da escola no qual estão inseridos, pois o saber do professor não é imutável e ele também não sabe sozinho, sendo um processo de transmissão entre aluno e

professor, sempre considerando os saberes que os educandos trazem de fora do ambiente escolar. A partir dessa visão, é que a escola ou o próprio educador deve solicitar a participação dos seus alunos em relação às atividades proporcionadas a eles. E que devem fazer alusões às suas dificuldades e mencionar ideias sobre a necessidade de modificações nas atividades da referida disciplina.

Através de uma entrevista com alunos do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Roseli Correia da Silva, com faixa etária de idade entre 13 e 18 anos, sobre o Ensino de Química, as respostas tornaram-se surpreendentes. Observou-se que grande maioria dos alunos possui interesse na disciplina e gostam da mesma. Acham os conteúdos interessantes e importantes, mas, ao mesmo tempo possuem grande dificuldade de entendimento.

Através das dificuldades observadas por mim, na condição de docente da disciplina e sendo citadas pelos próprios alunos, discute-se de que forma teríamos uma melhor aprendizagem para o desenvolvimento do conhecimento científico. Surpreendentemente, mesmo sendo adolescentes, preferem atividades e didáticas diferenciadas como jogos lúdicos e materiais concretos, fazendo observações como: a disciplina tornar-se-ia mais agradável, produtiva, interessante, divertida, descontraída, participativa, curiosa, atrativa, prática, teriam maior facilidade de entendimento, diferenciada, modo de incentivo ao aluno, integração aluno/aluno e aluno/professor. Mas ao mesmo tempo observa-se a preocupação de alguns educandos no sentido de existir a possibilidade de todos conseguirem integrar-se nas atividades com o intuito de aprendizagem. E quando perguntou-se: “de que forma estas atividades iriam auxiliar na aprendizagem”, tenho a resposta de um aluno: “o jogos ajudariam a desenvolver a mente e descobrir coisas novas” (aluno Jorge).

Através das observações feitas pelos alunos, vê-se a importância de propor didáticas diferenciadas no ensino de Química, ou de qualquer outra disciplina, para que se obtenha uma aprendizagem significativa. Sendo necessárias didáticas de ensino-aprendizagem diferenciadas, para que as aulas não se tornem em atividades de transmissão/recepção podendo saturar tanto os alunos quanto os professores.

6 ATIVIDADES APLICADAS

As atividades foram aplicadas na Escola Estadual de Ensino Médio Roseli Correia da Silva, com alunos do primeiro ano, incentivando a aprendizagem dos mesmos através de jogos lúdicos e construção de compostos iônicos e moleculares. Estas atividades tinham como objetivo reconhecer as ligações químicas estudadas previamente, proporcionando o desenvolvimento cognitivo e formal e posteriormente uma avaliação dos próprios alunos.

6.1 JOGOS LÚDICOS DO ENSINO DE QUÍMICA

Os jogos foram extraídos do livro *Química Através do Lúdico: brincando e aprendendo*.

6.1.1 Dominó dos íons

Tem como princípio a formação de compostos iônicos e moleculares, tendo que serem identificados os cátions e ânions para que as mesmas sejam formadas, podendo também proporcionar algumas questões para análise como: Como são formados os compostos? É possível formá-los através de elementos de cargas diferentes? Também a cada jogada pode ser comentado tipo de ligação que está ocorrendo na formação de determinado composto.

A turma é separada em pequenos grupos nos quais deverão seguir as regras orientadas pelo professor, que irá avaliá-los através de participação e acertos.

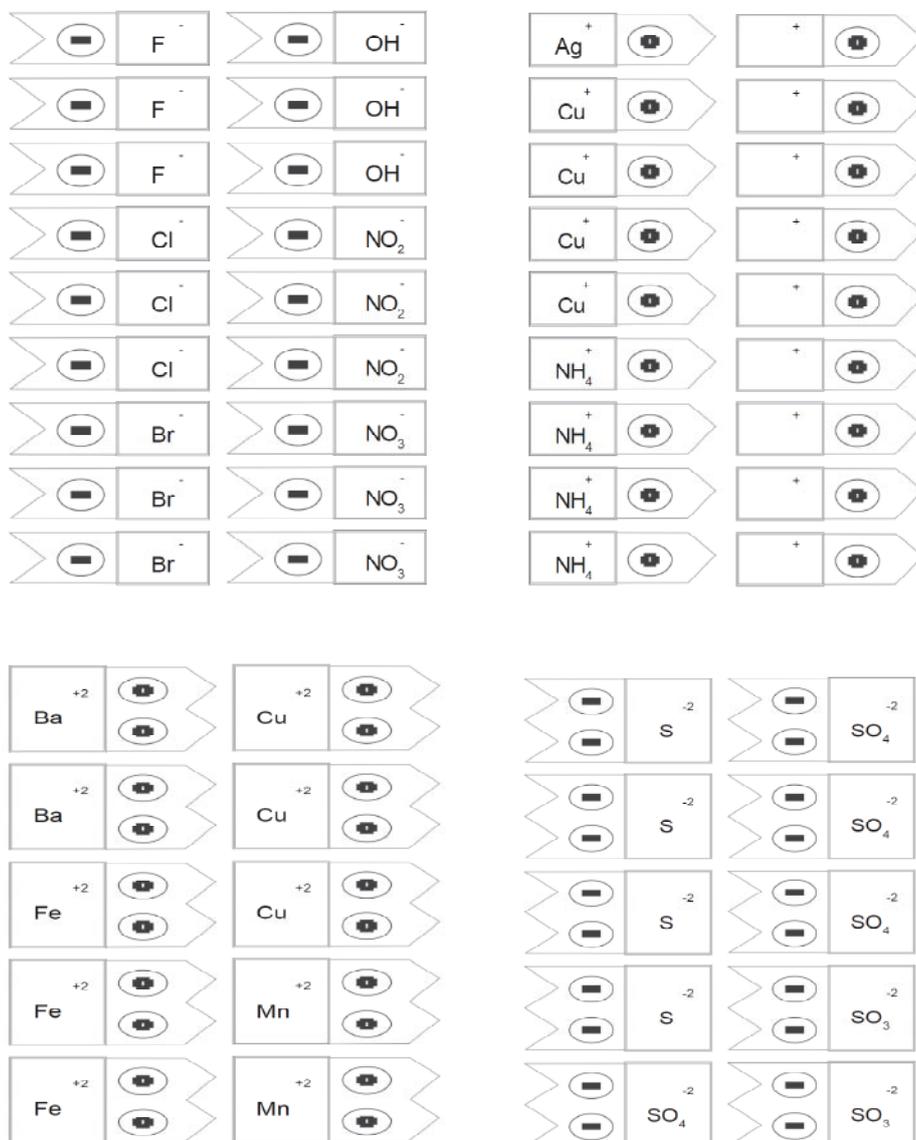
Peças do Jogo:

	Ca ⁺²	Ca ⁺²	Ca ⁺²	Fe ⁺³	O ⁻²	Al ⁺³	Fe ⁺²
H ⁺	Ca ⁺²	H ⁺	Cl ⁻	Al ⁺³	O ⁻²	Al ⁺³	Fe ⁺²
Al ⁺³	Ca ⁺²	Ca ⁺²	Ca ⁺²	Fe ⁺³	Fe ⁺²	H ⁺	Cl ⁻
O ⁻²	Al ⁺³	Fe ⁺²	Fe ⁺³	Fe ⁺³	Al ⁺³	H ⁺	Cl ⁻
Ca ⁺²	Fe ⁺²	Fe ⁺³	Fe ⁺²	Al ⁺³	Al ⁺³	Al ⁺³	Cl ⁻
O ⁻²	H ⁺	H ⁺	O ⁻²	H ⁺	H ⁺	Cl ⁻	H ⁺

6.1.2 Formando Compostos moleculares e iônicos

Essa atividade tem como objetivo incentivar a formação de compostos moleculares e iônicos, identificando conseqüentemente os tipos de ligações que ocorre na formação de cada um deles. Os alunos deverão separar-se em grupos, e após as peças serem distribuídas, cada grupo terá que formar em uma cartolina o número máximo de compostos nos quais deverão acertar a fórmula do composto e o tipo de ligação que ocorre. Os alunos também são avaliados conforme interesse e seu desenvolvimento cognitivo através dos acertos.

Peças do jogo:



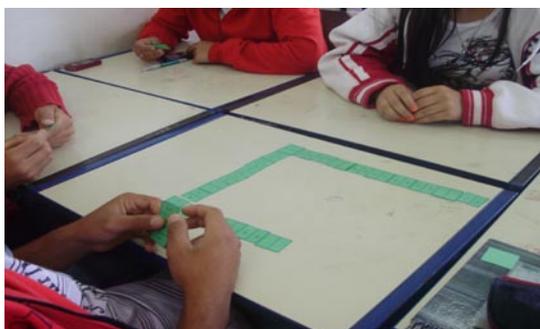
6.1.3 Construção de modelos de ligações químicas

Essa atividade tem como objetivo estimular a construção de compostos iônicos e moleculares, através de alguns materiais como massa de modelar, cartolina, palitos de dente. Com o auxílio da tabela periódica, os alunos buscam as teorias trabalhadas em aula e através da criatividade de cada grupo, produzem modelos que representem os compostos e identificando o tipo de ligação existente nos mesmos. Ao término do trabalho apresentam seus compostos ao grande grupo.

6.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES



*FIGURA 1- Formação de Compostos Químicos
Fonte: Produção própria*



*FIGURA 2- Dominó dos Compostos Químicos
Fonte: Produção própria*



*FIGURA 3- Formação de Compostos Químicos e identificação dos tipos de ligações.
Fonte: Produção própria*

6.3 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APLICADAS

6.3.1 Visão dos Alunos

Durante as observações feitas, verifica-se a necessidade de uma pesquisa, com os alunos, para avaliarem os trabalhos realizados.

Quando é perguntado aos educandos sobre o que acharam das atividades e de que maneira elas implicaram no aprendizado, foram dadas as mais diversas respostas. Eles classificam a atividade como legal, divertida, que aprimora os conhecimentos, afirmam que este tipo de atividade serve de auxílio na aprendizagem, incentiva a capacidade de criar obtendo um maior interesse na disciplina, aprendem brincando, a aula torna-se diferente e descontraída. Avaliam que estas atividades trazem novas aprendizagens, que as dificuldades que eram encontradas no conteúdo foram sanadas, esclarecendo-o e tornando mais fácil.

Também mencionam que quando são avaliados através destas atividades, torna a avaliação mais interessante e não se sentem tão tensos como nas provas. Através destas respostas acima, observa-se que os alunos conseguem manter uma relação positiva com a educação formal com a aplicação de dinâmicas diferenciadas.

Quanto às atividades, um aluno comenta que: “gostei muito das atividades, pensei que não aprenderia nada ou seria uma perda de tempo, mas com as atividades consegui fixar melhor a matéria e tudo que você faz se divertindo, aprende mais fácil” (aluna Maria).

Por fim, pode-se afirmar que estes alunos conseguem identificar uma variedade de sentimentos vivenciados: união de grupo, coleguismo, alegria, divertimento, companheirismo, interação, prazer em aprender, descontração, satisfação, responsabilidade, compartilhamento de conhecimentos, felicidade, dinamismo, aprendizado, amizade, voltar a ser criança. Todos estes sentimentos fazem parte do processo de interação social propiciada por este tipo de atividade.

6.3.2 Visão do Professor

Sabemos que para os professores proporcionarem atividades diferenciadas aos alunos, é necessário tempo disponível para realizar um bom plano de aula e preparar alguns jogos pedagógicos. Mas em vista às dificuldades observadas nos alunos do primeiro ano do ensino médio na disciplina de Química, foram propostas atividades de ludicidade e construção de materiais que representariam os modelos químicos, a fim de melhorar a compreensão da disciplina.

Remetendo-se ao artigo de “Piaget para Químicos” no qual Herron (1975) menciona que grande parte dos alunos que ingressam nas universidades não operam formalmente, então podemos concluir que nossos alunos ao ingressarem no ensino médio tampouco estão totalmente desenvolvidos neste estágio. A partir destas detecções consegue-se analisar e entender algumas situações ocorridas no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química.

Dois casos típicos observados durante as aulas de Química: alunos do primeiro ano do ensino médio possuem dificuldades para diferenciar o átomo de cloro (Cl) que está presente na tabela periódica do íon Cl^- presente nas ligações químicas. Ele não consegue entender pois necessita de apoios concretos para assimilar a informação. Observa-se que este aluno abstrai empiricamente. Outra situação ocorre com problemas que estão relacionados à razão matemática. Por exemplo, utilizamos cálculos para identificar a massa de um átomo, em que esta é verificada através da soma de número de prótons e número de nêutrons existentes no núcleo do átomo. Os alunos são capazes de realizar esta razão, porém na maioria das vezes tornam-se incapazes de resolver problemas que solicitem um cálculo para determinar o número de nêutrons através dos dados de massa e número de prótons. Podemos observar neste caso a abstração *pseudo-empírica* na qual o indivíduo desenvolve determinado problema, mas não assegura uma total assimilação e controle destes resultados.

Analisando as atividades realizadas durante o período de observação da pesquisa, podemos identificar que a ludicidade remete ao aluno uma grande interação social, pois os trabalhos são realizados em grupo e existe a necessidade de comunicação, coleguismo e organização para alcançar os resultados esperados. Através de toda esta sociabilidade, a grande maioria dos alunos envolve-se de maneira espontânea, tornando-se tais alunos ativos no seu processo de aprendizagem, de forma significativa e desintegrando-se das atividades tradicionais que potencializam apenas a memorização, sendo o professor o transmissor de conhecimentos e o aluno o receptor.

Avaliando as atividades aplicadas como colaboradoras da construção do conhecimento científico no ensino de Química, consegui observar que, em média, 80% dos alunos não operam formalmente, possuindo um nível de abstração baixo. A ludicidade e o trabalho concreto apoiam os educandos a abstrair empiricamente os conceitos de Química, além de atraírem o aluno com maior facilidade. Também identifiquei melhores resultados de aprendizagem nos alunos das turmas que participaram da pesquisa e atividades com relação aos demais, nas turmas em que os conteúdos foram trabalhados de maneira mais tradicional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades lúdicas dentro do ensino de Química contribuem tanto no âmbito do desenvolvimento cognitivo do indivíduo quanto no domínio disciplinar. Ocorrendo espontaneamente uma interação entre aluno/aluno, professor/aluno e aluno e o ensino de Química, que é identificado como uma das disciplinas mais exigentes de raciocínio lógico, dentro da base curricular do Ensino Médio. Esta interação do educando ao conteúdo se processa de maneira prazerosa, facilitando o desenvolvimento do operacional formal, pois com estas atividades o entendimento para que a realidade dos conceitos de Química seja abstraída torna-se mais acessível.

Como resultado destas atividades, pode-se identificar dentro de sala de aula um grupo mais homogêneo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem, pois aluno e professor trocam muitas experiências durante a

busca do conhecimento, distanciando-se da ideia de quadro, giz e exercícios, em que o aluno realiza as atividades e o professor corrige. A proximidade de aluno/professor facilita para a verificação de falhas na aprendizagem do indivíduo.

Observa-se que estas propostas diferentes de trabalho em sala de aula requerem dedicação e tempo, dependendo somente do interesse do professor em relação ao seu aluno, visualizando a real necessidade de uma didática diferenciada para que tenha êxito no processo de construção do conhecimento científico dentro da disciplina de Química, excluindo as práticas de repetição e memorização a que remete a mesma. Acredita-se que detectando as dificuldades no ensino de Química, torna-se inaceitável que o docente fuja da responsabilidade de proporcionar e auxiliar no desenvolvimento formal do aluno.

Os materiais concretos e lúdicos poderão ajudar os alunos a desenvolver o operacional concreto e obter uma evolução de maneira significativa para adequar-se no estágio operacional formal, no qual realmente conseguirá raciocinar sem apoios visuais e até mesmos os operacionais formais revertendo seu pensamento para o concreto. Além disso, estes materiais são também ferramentas diferenciadas em que o professor pode estimular a aprendizagem de seu aluno, seja criança, adolescente ou adulto.

Sintetizando a importância da ludicidade, ela confunde a realidade com o faz-de-conta, desinibindo o aluno em relação às atividades tradicionais em sala de aula, tornando a aprendizagem mais satisfatória, com alegria e prazer. Esta construção do conhecimento obtém também bons resultados no desenvolvimento social, cognitivo e emocional, caracterizando, desta forma, por ser uma atividade diferenciada, rompendo as atividades formais de ensino e viabilizando um ensino mais criativo e de interação com a disciplina, alunos e professores, desenvolvendo habilidades de pensar, julgar e ensinar.

Através desta pesquisa pode-se afirmar que é necessário o professor observar o mínimo das dificuldades de seus alunos, não colocando o ensino como unilateral, sem deixar que ele intervenha na sua própria aprendizagem e formação. É necessário também assegurar que a introdução de atividades diferenciadas como a ludicidade no ensino de Química é muito importante em vista dos resultados satisfatórios obtidos na pesquisa.

Referências bibliográficas

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **Didática das ciências**. 12.ed. Campinas: Papirus, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2002.

BRUNELLE, Lucien; LEIF, Joseph. **O jogo pelo jogo: a atividade lúdica na educação de crianças e adolescentes**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

HERRON, J.D. **Piaget for chemists: explaining what “good” students cannot undersran**. *Jornal of Chemical Education* 52, 1975.

PIAGET, Jean. **Abstração reflexionante: relações lógico-aritiméticas e ordem das relações espaciais**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

PIAGET, Jean. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis: Vozes, 1971.

PULASKI, Mary Ann Spencer. **Compreendendo Piaget: uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança**. Rio de Janeiro: LTC, 1986.

ROIBANA, José Vicente Lima. **Química através do lúdico: brincando e aprendendo**. Canoas: ULBRA, 2008.

WEINSTEIN, C. J. Jovem aluno: desafios de La enseñanza media. **In: Revista Última Década**, n. 15, Viña Del Mar: CIDPA, 2001.