

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFPA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
CURSO DE LICENCIATURA INTEGRADA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
MATEMÁTICA E LÍNGUAGENS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

VIVIANE BARBOSA DOS SANTOS

IDEIAS SOBRE CIÊNCIA E ATIVIDADE CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES DE
LICENCIATURA INTEGRADA

BELEM/PA
2015

VIVIANE BARBOSA DOS SANTOS

**IDEIAS SOBRE CIÊNCIA E ATIVIDADE CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES DE
LICENCIATURA INTEGRADA**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal do
Pará – UFPA, como requisito parcial e
obrigatório para obtenção do Grau de
Licenciada em Licenciatura Integrada em
Educação em Ciências, Matemática e
Linguagens.**

Orientadora: Prof^a. M.Sc. Janes Kened Rodrigues dos Santos.

**BELEM/PA
2015**

VIVIANE BARBOSA DOS SANTOS

**IDEIAS SOBRE CIÊNCIA E ATIVIDADE CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES DE
LICENCIATURA INTEGRADA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Pará – UFPA, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do Grau de Licenciada em Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens. Em 02 de Dezembro de 2015 à seguinte banca examinadora:

Prof.^a. MSc. JANES KENED RODRIGUES DOS SANTOS

(Universidade Federal do Pará)

-ORIENTADORA-

Prof^o.MSc.TIAGO CORRÊA SABOIA

(Universidade Federal do Pará)

Prof^o. Dr^o. JESUS DE NAZARÉ CARDOSO BRABO

(Universidade Federal do Pará)

**BELEM/PA
2015**

DEDICATÓRIA

*À minha família;
Minha razão de e para existir.*

Epígrafe

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me conceder a graça de obter esse objetivo em minha vida, e por ter colocado todo esse pessoal ao meu redor!

Agradeço ao meu esposo e amigo José Barbosa de Sousa por seu amor, incentivo e compreensão, por estar sempre ao meu lado e por acreditar em mim.

Aos meus filhos Diego e Davi santos de Sousa por me lembrarem que a vida continua mesmo quando se precisa escrever um TCC, pelo amor puro e sincero que torna minha vida mais recompensadora.

Agradeço aos meus pais Maria Creuza e Arnaldo das Dores Ferreira, e a minha irmã Elane Cristina pelo apoio e toda força quando precisei para continuar seguindo em frente.

Agradeço a minha orientadora que sempre será uma amiga, Janes Kened Rodrigues Santos pelo tempo disponível e pela paciência em me auxiliar nessa reta final de curso. Obrigada por fazer parte da minha vida e ter sido quem despertou meu interesse pela docência. Com você passei a enxergar coisas que talvez sozinha não conseguiria.

À minha grande amiga Dayanne Dailla da Silva Cajueiro por sempre me auxiliar nas horas de dificuldades ao longo da graduação.

Aos professores João Amaro e Jesus Cardoso Brabo por permitirem minha entrada e permanência no Clube de Ciências da UFPA (CCIUFPA) lugar que julgo ter contribuído para superação do momento mais difícil da minha vida e pelo amadurecimento da minha identidade docente.

Aos amigos e grandes companheiros, Douglas Guimarães Salgado, João Nunes, Andersom, Rodrigo, Jon, Eduarda Silva, Diana Gonçalves, Lilian Teles, Álvaro Medeiros, Bruna Lívia e a todos os outros que não foram citados (o espaço não permite) pelo companheirismo, acolhida e troca de conhecimentos.

Muito obrigada.

RESUMO

O presente trabalho analisou as ideias sobre Ciência e Atividade Científica de alunos recém-ingressos em um curso de licenciatura. Como opção metodológica, foi utilizado o método misto de pesquisa. Como instrumentos para a coleta de informações aplicou-se o teste de evocações de palavras, a produção de desenhos e a realização de entrevistas. Para a análise dos dados, utilizou-se as abordagens contemporâneas da educação científica envolvendo a tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade. Sobre os resultados, observou-se que, em geral, a maioria dos sujeitos apresentaram indícios de todas as visões deformadas da Ciência como expõe Cachapuz et al. (2005). Nos desenhos realizados, bem como na explicação sobre eles, identifica-se, que a visão de ciência mais expressivas foram as visões Empírico-indutivista e Ateórica, Individualista e Elitista, Descontextualizada, além do grupo denominado de outros que apresentou um conjunto amplo das visões deformadas. As implicações de tais concepções, como equívocos e generalizações, podem aparecer e influenciar a prática pedagógica dos futuros professores, bem como se perpetuar no processo de aprendizagem e significação da Ciência de seus alunos. Logo, é imprescindível que os programas de formação de professores façam diagnósticos iniciais e contínuos sobre as concepções, aprendizagens e visões expressas pelo público que atendem. Oferecendo, também, subsídios necessários para que os mesmos tenham condições de fazer uma abordagem crítica e aplicada sobre suas práticas e crenças, de modo a discutir e apresentar o conhecimento científico e seu desenvolvimento, como processo e não apenas como produto final.

Palavras-chave: Concepções. Formação de Professores. Ensino de Ciências.

LISTAS DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Quadro elaborado sobre síntese das visões de Ciências de acordo com Cachapuz <i>et al.</i> (2005)	31 e 32
Figura 2. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A1	35
Figura 3. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A2	38
Figura 4. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A3	40
Figura 5. Desenho realizado pelos graduandos Sujeito A4	42
Figura 6. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A5	44
Figura 7. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A6	46
Figura 8. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A7	48
Figura 9. Desenhos realizados pelos graduandos sujeito A8	50
Figura10. Desenho realizado pelos graduandos sujeito A9	52

LISTA DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico 1. Grupos formados considerando os 3 blocos de análise.	33
Gráfico 2. Os resultados mais expressivos em ordem decrescente.	34
Gráfico 3. Visões mais expressivas sobre a Ciência	49
Gráfico 4. Desenhos presentes no bloco das visões conjuntas	51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Visões deformadas da Ciência	19
a) Visão descontextualizada, socialmente neutra	20
b) Concepção individualista e elitista da Ciência	21
c) Visão empírico-indutivista e ateórica	21
d) Visão rígida, algorítmica, infalível da atividade científica	22
e) Visão aproblemática e ahistórica da Ciência	22
f) Visão exclusivamente analítica	23
g) Visão meramente acumulativa, de crescimento linear	23
3. CAMINHOS METODOLÓGICOS	25
3.1 Lócus e sujeitos da pesquisa	26
3.2 Coleta e Tratamento de Dados	27
a) Técnica de Evocação de Palavras (TEP)	28
b) Desenhos	28
c) Entrevista	29
3.3 Procedimentos de Análise dos Dados	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 Visões mais evidentes	33
4.2 Visões Diferenciadas	49
4.3 Visões Conjuntas	51
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	57
ANEXOS	65

LISTA DE QUADROS

	Páginas
Quadro 1. Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “ Atividade Científica é ”.	34
Quadro 2. Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “ Experimentação em Ciência é ”.	36
Quadro 3. Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “ Cientista é ”.	37
Quadro 4. Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “ Ciência é ”.	39
Quadro 5. Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “ O papel do Cientista é ”.	41
Quadro 6. Síntese das principais palavras evocadas considerando o grau de representatividade gerado pelo software <i>open Evoc</i> .	53

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

A natureza da Ciência tem sido alvo de pesquisas de autores (ACEVEDO *ET AL*, 2005; THOMAS, 1997; CACHAPUZ, 2005). Discussões sociológicas, epistemológicas e filosóficas sobre a construção da Ciência e as influências em momentos históricos são trazidas para a pauta de argumentações de autores como Chassot (2001), Chalmers (1993), Reis (2004), entre outros.

No entanto, a natureza do conhecimento científico é uma temática um tanto complexa uma vez que não é possível dar-lhe um único conceito. Mccomas (2008) ressalta que a definição da natureza do conhecimento científico não é muito precisa; uma vez que, no âmbito dessas discussões, surgem diversas convergências e divergências sobre a mesma. De acordo com El Hani (2006) e Mccomas (2008), elas podem acabar ocultando aspectos para uma visão não adequada sobre o conhecimento.

De acordo com Chalmers (1993), a Ciência é considerada como algo verdadeiro e inquestionável bem como seus métodos científicos são vistos como seguros e precisos, os quais reproduzem exatamente o fenômeno estudado.

Sobre as concepções de Ciência, Cachapuz *et al.* (2005) afirmam que elas são propagadas pela mídia; a qual transmite uma imagem estereotipada influenciando o imaginário da sociedade, onde o cientista é visto como um gênio louco, descabelado e fora do comum. Nesse sentido, a Ciência é apresentada como sendo algo difícil e restrita a uma pequena parcela da sociedade que detém esse conhecimento.

Dessa forma a elaboração destas concepções sobre Ciência assim como seu desenvolvimento e sua aplicação na sociedade humana são influenciadas por vários fatores, sejam eles culturais, sociais e/ou políticos.

Destarte, o ambiente escolar e acadêmico também é um local de formação, manifestação e perpetuação dessas ideias (CHALMERS, 1993). A ciência tem se apresentado com diferentes visões dentro destes espaços educativos. “Os professores trazem suas concepções de Ciência para o contexto

do ensino o que o influencia na seleção dos conteúdos e na forma metodológica de desenvolvê-los” (MALDANER, 2000. p.63).

No entanto, segundo Silva(2002), o ensino de ciências não tem gerado um resultado satisfatório no que diz respeito a preparação dos alunos para a tomada de decisões. Uma vez que nem sempre os professores encontram-se preparados para tais abordagens. Limitando-se a utilização de livros didáticos descontextualizados, de respostas prontas em que, em sua maioria, contribui para uma imagem reducionista da Ciência, da Atividade Científica bem como de quem a desenvolve.

Essas imagens e concepções inadequadas sobre o cientista e a Ciência, transmitidas pelos meios de comunicação em massa, estão cada vez mais presentes na sociedade, transformando-se pouco a pouco em mitos, fazendo parte do imaginário social e prática individual dos sujeitos (BARCA, 2005; OLIVEIRA, 2006). E, como tal, influenciam o comportamento dos indivíduos, inclusive dos professores de Ciências (GIL-PEREZ, 2011).

As pesquisas de Mengascini *et al.* (2004), Scheid, Boere Oliveira (2003), nos variados níveis de ensino, afirmam que os professores não ensinam uma imagem adequada da construção do conhecimento, transmitindo uma visão empírico-indutivista, distanciando-se do contexto que o conhecimento científico foi construído. Predominando, assim, a imagem popular e simplista da Ciência associada a um método científico tido como único, bem definido e infalível.

Algumas destas visões sobre Ciência se afastam da prática científica contemporânea, mas encontram-se incorporadas ao imaginário científico popular. O levantamento de trabalhos feitos por Lederman (2007) constatou que a relação entre as concepções dos professores sobre Ciência e seu ensino demonstra que a maioria dos professores de ciências apresenta concepções positivistas sobre a Ciência. Auler e Delizoicov (1999, 2006) também evidenciam que professores de ciências possuem concepções inadequadas sobre a natureza da Ciência, ou seja, creem e expressam uma ciência exclusivamente neutra, objetiva, lógica e empírica.

Neste mesmo segmento, Reis (2004) considera a influência dos meios de comunicação social e da ausência de debates, por parte dos professores, como sendo fatores responsáveis por uma concepção de Ciência estereotipada a carretando na ideia simplificada do fazer científico. Por exemplo, as abordagens

controversas dadas pela mídia para questões como transgênicos, células-troncos, entre outros, podem determinar equívocos e distorcer a discussão sobre a temática, bem como sobre a compreensão da Ciência.

A título de exemplo, está o que geralmente a mídia mostra sobre o desenvolvimento e a utilização dos alimentos geneticamente modificados (transgênicos) os pontos positivos da produção e economia. Argumentando, entre muitos aspectos, sobre a questão de sua resistência as oscilações climáticas, seu tamanho, sabor e o ótimo custo benefício da produção. No entanto, não trazem em pauta os pormenores por trás desse modelo de produção agrícola, uma vez que não há pesquisas que comprovem se esses alimentos podem ou não causar prejuízos ao meio ambiente e a saúde humana, como alergias ou intoxicação. Os estudos de Garcia (2001), Nodari e Guerra (2003) ressaltam a necessidade de estudos nutricionais e/ou toxicológicos em longo prazo para sua posterior liberação e cultivo comercial.

Do mesmo modo, a mídia enfatiza a utilização das células-tronco como uma possibilidade de cura para diversas doenças, mas não informa que são pesquisas ainda em desenvolvimento e que não há, portanto, confirmação de cura completamente satisfatórias muito menos da existência de polêmicas que se encontram inseridas nesta temática, como a da destruição de embriões humanos que envolve questões de valores, religião, entre outros (KÖRBES, 2008).

Predominantemente, informações sobre os discursos implícitos inseridos em temas científicos são relevantes. Portanto, é importante que consumidores, tenham acesso e compreensão dessas informações para que os indivíduos possam se posicionem criticamente. Além disso, tais temáticas podem ser pautas para um debate em sala de aula mediado pelo educador para uma compreensão e interpretação mais adequada do fazer científico. Passando a desenvolver, portanto, um pensamento científico mais amplo, afastando-se concepções reducionistas, simplistas ou equivocadas sobre a Ciência.

Borges (1996) e Driver *et al.*(1997) abordam em suas pesquisas a importância do pensamento científico na formação dos professores assim como as visões de ciência de estudantes em variados níveis de educação têm contribuído para discussões sobre as concepções de Ciência.

Nesta perspectiva, o presente estudo analisou as concepções sobre a Ciência e a Atividade Científica expressa por alunos no início de seu curso de graduação. Para isso, utilizou-se a fundamentação teórica de autores como: CHALMER (1994); DELIZOICOV (2002); KOSMINSKY e GIORDAN (2002); CHASSOT (1994, 2004), NASCIMENTO e CARVALHO (2004); REZENDE (2005); SAMPAIO e BATISTA (2007); ARMISTRONG (2008); CARVALHO e GIL-PEREZ (2011); OLIVEIRA (2011); REIS (2004) CACHAPUZ (2005), entre outros.

Neste sentido, torna-se relevante conhecer a forma como os estudantes veem a Ciência, especialmente por estarem em um curso de formação de professores da área científica e representarem os futuros profissionais do sistema educacional. Uma vez que estas concepções trazem possíveis implicações educacionais, podendo causar equívocos e generalizações de conceitos científicos por parte do alunado, promovendo obstáculos e resistências ao processo formativo inicial e atuação desses futuros professores.

Portanto, ter conhecimento se estes sujeitos ingressam na graduação com algum conhecimento precedente do senso comum que possa causar prejuízos em sua futura prática pedagógica pode orientar o trabalho pedagógico e curricular realizado em seus cursos de graduação.

Assim, este trabalho foi organizado da seguinte forma: o primeiro capítulo é introdutório, neste expõe-se o tema, a justificativa, a problematização e os objetivos. No segundo capítulo discorre-se sobre as concepções de Ciência e o contexto histórico inerente ao surgimento de tais ideias. Nele será feita a apresentação do referencial teórico adotado no trabalho através da apresentação de algumas correntes e abordagens que dão suporte teórico e epistemológico para discussões sobre a temática desta pesquisa.

No terceiro capítulo é descrito o percurso metodológico utilizado, o *locus* da pesquisa, os sujeitos, e os procedimentos usados para a coleta de dados juntamente com a justificativa de tê-los utilizados. No quarto capítulo, apresenta-se a análise dos dados, como estes foram coletados, os instrumentos utilizados, e os resultados obtidos. E, no quinto capítulo, aborda-se a discussão dos resultados e as considerações finais, no qual se retoma a discussão sobre as concepções apresentadas pelos sujeitos participantes desta pesquisa e suas

repercussões para a prática dos professores e o ensino de Ciências; bem como possíveis questões que surgiram a partir desta investigação.

Capítulo 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A história da Ciência demonstra que, ao longo do tempo, desde os primórdios, a civilização humana sempre esteve em busca de respostas que explicassem os fenômenos da natureza e do universo (CHASSOT, 1994). A Ciência foi uma forma racional de explicar os acontecimentos a sua volta; que outrora eram feitos com amparo na religiosidade ou mitologia.

Trivelato e Silva (2011) ressaltam que, na história da humanidade, a maneira de se fazer Ciência tem mudado ao longo do tempo e que, somente a partir do século XVIII, com Francis Bacon (1561 – 1626) o método científico contemporâneo foi sistematizado. Surgindo, a partir de então, diversas concepções sobre o desenvolvimento do pensamento científico ao longo do tempo bem como acerca perspectiva de grandes pensadores da filosofia da Ciência, como: Karl Popper (1902 -1994), Thomas Kuhn (1922 – 1996), Gaston Bachelard (1884 – 1962), Paul Feyerabend (1924 - 1994) entre outros.

É importante salientar que a racionalidade de Popper, a epistemologia de Kuhn, o anarquismo epistemológico de Feyerabend (BORGES, 2007, p.17) foram teorias que apresentaram divergências entre si, mas que cada uma, a sua maneira, demonstrou que a Ciência é construída através das múltiplas formas de perceber o mundo em nossa volta; é importante ter a compreensão de que a construção do conhecimento é controverso, cheio de rupturas, com ideias flutuantes e mutáveis e que as teorias podem ser conflitantes entre si (CHALMERS, 1994).

Nesta perspectiva, Edgar Morin (2006) faz uma crítica ao antigo modo de fazer Ciência associada ao acúmulo de verdades, não propensa a erros, que os cientistas são seres superiores, desinteressados e altamente verídicos. Morin (2006) julga ser necessário compreender de forma complexa (cientificamente) as conexões existentes entre as múltiplas áreas do conhecimento, bem como que está em um processo constante de construção e evolução.

Assim, estudos sobre as concepções da natureza do conhecimento científico de estudantes e professores mostram que, em geral, estas visões dos professores acerca da Ciência influenciam as de seus alunos (LEDERMAN, 2007). Estas concepções, na maioria das vezes, são inadequadas e encontram-se incorporadas ao imaginário científico popular (SONG; KIM, 1999). Neste contexto, Cachapuz *et al.*(2005) salientam que é importante identificar tais concepções para superá-las.

A partir da revisão da literatura referente a esse tema foi possível identificar que, em relação à formação dessas concepções nos estudantes, algumas pesquisas indicam as imagens sobre a Ciência que os alunos possuem como estereotipadas, conforme mostra o trabalho de Song e Kim (1999). Igualmente Dietrichkeit (1988) analisou as imagens que crianças de 1ª a 4ª séries tinham a respeito dos cientistas encontrando resultado semelhante.

Sobre a presença dessas concepções nos professores, foi possível observar que os mesmos também apresentaram concepções não condizentes com a natureza do conhecimento, como mostra a pesquisa de Auler e Delizoicov (1999 e 2006) na qual evidenciaram que professores de ciências possuem concepções inadequadas sobre a natureza da Ciência. Com resultados parecidos Teixeira (2000), constatou-se que os professores têm uma visão reducionista de Ciência “fundamentada em conhecimentos fechados, imutáveis, absolutos e infalíveis”.

De forma análoga, Aquino (2003) investigou as visões de ciência entre professoras de Educação Infantil e como essas concepções estavam presentes nas práticas pedagógicas, identificando a presença de visões estereotipadas de Ciências nas concepções das mesmas.

Na mesma direção, Lederman (2007), ao desenvolver suas pesquisas, constatou que todos os trabalhos pesquisados por ele mostram claramente a relação entre as concepções dos professores sobre Ciências e o ensino e aprendizado de ciências. E que a maioria dos professores de ciências possuem concepções positivistas de ciências, ou seja, acreditam em uma ciência neutra, objetiva, lógica e empírica, o que gera equívocos conceituais causados por interpretações errôneas oriundas dessas práticas pedagógica, influenciando as concepções de Ciências dos alunos (LEDERMAM 2007).

Os trabalhos de Borges (1996) e Driver *et al* (1997) também contribuem para a discussão da temática Concepções de Ciências uma vez que expõem em suas pesquisas as influências do pensamento científico no âmbito da formação e professores e a respeito das imagens de ciências de estudantes em diferentes níveis escolares.

Para Kosminsky e Giordan (2002) os meios de comunicação em massa transmitem uma imagem sobre a ciência e o fazer científico que não condiz com a realidade. Sobre isto, Reis (2004) considera esta influência da mídia e associada a ausência de debates e estímulo a compreensões além do senso comum por parte dos educadores e da escola, de modo geral, como responsáveis por acentuar e perpetuar uma concepção de Ciência estereotipada e simplificada.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) corroboram com esta ideia quando ressaltam que o ensino de Ciência vem sendo transmitido de forma descontextualizada, essencialmente simples e reducionista, sem qualquer relação com aspectos sociais, políticos, econômicos.

Tendo como consequência disto a concepção que a formação do professor reduz-se basicamente a uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, tem demonstrado a insuficiência do preparo tanto dos alunos como dos próprios professores (CARVALHO; GIL-PÉREZ; 2011, p.15).

Exigindo-se, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (2011), uma formação na área de Ciência cada vez mais adequada e coerente com a situação atual didática de seu ensino, tendo que haver uma conexão permeada por uma reflexão epistemológica que acabe por levar o futuro professor a questionar-se sobre suas concepções de ciência, devendo isto ocorrer ainda no início de sua formação e ser reforçado ao longo de sua graduação; para que visões/concepções deformadas de Ciência e atividade científica sejam superadas (CACHAPUZ, *et al.* 2005).

Sendo assim, estudos sobre as concepções de ciências são significativos para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, pois se os mesmos externalizam visões equivocadas, ingênuas ou simplistas de Ciência muito possivelmente apresentarão uma maior dificuldade para compreender as

relações existentes na ciência, bem como para realizar uma leitura de forma ampla e global sobre o processo de desenvolvimento do conhecimento científico.

Portanto, em um mundo globalizado e imerso aos adventos tecnológicos, faz-se necessário, de acordo com Fourez (2005), a compreensão dos discursos dos especialistas e não apenas em alguns aspectos da Ciência como é mostrado através da mídia.

Nesta perspectiva, para subsidiar a presente pesquisa, apresenta-se algumas visões estereotipadas e equivocadas sobre Ciência e o fazer Científico. Para isso, utiliza-se as sete visões deformadas sugeridas por CACHAPUZ, *et al.* 2005, a saber: visão descontextualiza; visão individualista e elitista; visão empiro-indutivista e ateórica; visão rígida, algorítmica, infalível; visão aproblemática e ahistórica da ciência; visão exclusivamente analítica e a visão de Ciência acumulativa de crescimento lineal.

2.1 Visões deformadas da Ciência

Assumindo como referencial teórico norteador Cachapuz *et al.*(2005), o qual se refere em sua obra a “necessária renovação do ensino das Ciências” sobre uma educação exotérica que tem provocado constante desinteresse e até rejeição dos estudantes pela Ciência devido a apresentação de conhecimentos já elaborados, não dando a oportunidade destes se aproximarem de atividades características do trabalho científico.

Dentro dos espaços educacionais científicos, sejam eles formais ou não formais, a Ciência pode expor-se sob diferentes visões sendo que algumas destas se afastam da prática Científica, no entanto encontram-se enraizadas ao imaginário popular (senso comum). Portanto, compreender como alunos de diferentes níveis escolares concebem a Ciência pode contribuir para que estes a percebam como uma atividade humana em constante transformação, formulando uma concepção mais adequada sobre a mesma, uma vez que tais concepções se encontram arraigadas culturalmente.

A. Visão descontextualizada, socialmente neutra

Esta visão transmite uma imagem descontextualizada, socialmente neutra, na qual o indivíduo desconhece completamente as dimensões da atividade científica, nela não se diz nada sobre os interesses de seus realizadores nem sobre a importância e repercussão do que está sendo investigado.

Neste contexto, a Ciência nada mais é que a aplicação dos conhecimentos científicos sendo irrelevantes as relações existentes entre a Ciência, a Tecnologia e Sociedade, pois considera que as mesmas são totalmente desprovidas de valores e sujeita a erros.

A transmissão de uma visão descontextualizada, socialmente neutra que esquece dimensões essenciais da atividade científica e tecnológica, como o impacto no meio natural e social, ou os interesses e influências da sociedade no seu desenvolvimento[...]. Ignora-se, pois, as complexas relações CTS, Ciência, Tecnologia e Sociedade, ou melhor CTSA, agregando a A de Ambiente para chamar a atenção sobre os graves problemas de degradação do meio que afetam a totalidade do planeta. Este tratamento descontextualizado comporta, muito em particular, uma falta de clarificação das relações entre a ciência e a tecnologia (CACHAPUZ et al., 2005, p.38)

Vale ressaltar que esta visão é amplamente discutida e criticada pela literatura existente bem como por várias equipes de docentes envolvidos em um mesmo esforço para a clarificação desta, a qual se vê reforçada pela concepção individualista e elitista da Ciência que além de passar uma imagem errônea dos cientistas, considerando-os como seres “acima do bem e do mal”, também deixa implícita a ideia de que estes estão alheios a conflitos de quaisquer natureza, ignorando-se as complexas relações da tríade CTS, uma vez que abordam de forma descontextualizada e neutra, por exemplo, o uso de determinadas tecnologias, esquecendo-se de suas implicações ambientais, políticas e sociais inerentes.

B. Concepção individualista e elitista da Ciência

Nesta concepção, também uma das mais difundidas pela mídia, ocorre o isolamento dos conhecimentos científicos, ignorando-se o trabalho e o conhecimento coletivos, transmitindo-se, assim, a crença de que os resultados foram obtidos por um único cientista desprezando a troca de conhecimento entre os membros da comunidade científica.

Explicita que o trabalho de um único cientista pode ser suficiente para verificar, confirmar ou refutar uma hipótese ou até mesmo uma teoria, e que a atividade científica é domínio reservado a minorias especialmente dotadas “inteligência”, assim como transmite ideias de discriminações de natureza social e sexual uma vez que na maioria das vezes mostra a imagem da Ciência sendo realizada como uma atividade exclusivamente “masculina”.

Quando se busca caracterizar a Ciência, há algo que aparece muito naturalmente e que não necessita de muitos esforços para ser evidenciado: o quanto *a Ciência é masculina*. Talvez, o que seja muito mais complexo é explicar - ou pelo menos aceitar - o porquê dessa situação (...) Preliminarmente parece que se possa concluir que não é apenas a Ciência que é predominantemente masculina, mas nossa civilização, já há alguns milênios (CHASSOT, 2003, p.25).

O autor ressalta ainda que essa masculinização da Ciência é cultural e esta pode ser percebida desde a formação das crianças, quando meninos recebem armas e outros equipamentos para brincar e as profissões mais variadas são incentivadas no mundo imaginário, enquanto meninas recebem bonecas e, geralmente, são incentivadas a brincadeiras em um estilo doméstico/familiar.

C. Visão empírico-indutivista e atórica

Esta é a concepção mais encontrada na literatura e difundida entre estudantes e professores, transmite uma visão de Ciência na qual o caráter experimental é destacado e o papel das hipóteses e dos problemas encontrados em outras pesquisas para o direcionamento do trabalho científico é omitido ou negligenciado.

Mostra um caráter neutro da observação e experimentação, ou seja, uma Ciência que não é influenciada por ideias *a priori* inatas, esquecendo o papel fundamental das hipóteses durante a investigação, assim como das teorias disponíveis e que orientaram todo o conhecimento construído historicamente. Reduzindo a atividade científica a observação e experimentação em busca do conhecimento “feliz” sem que seja utilizada ou levada em consideração alguma teoria que lhe dê alguma fundamentação.

D. Visão rígida, algorítmica, infalível da atividade científica

Concepção que transmite uma ideia rígida do conhecimento científico, como algo imune ao erro. Não busca realizar novas investigações, ou revisão do conhecimento abordado. “O” método científico é composto por etapas rígidas e pré-definidas as quais devem ser seguidas mecanicamente, excluindo qualquer processo criativo na sua realização.

Por outro lado, a recusa completa dessa visão também pode gerar um relativismo extremo, considerando qualquer método como científico. Neste contexto, a observação e a experimentação desempenham um papel importante para a exatidão e objetividade dos resultados obtidos; destacando-se, muitas vezes, um tratamento quantitativo, controle rigoroso etc.

E. Visão apromática e ahistórica da ciência

Nesta visão não se apresenta o problema a ser investigado, qual a evolução dos conhecimentos, quais foram as dificuldades encontradas. Não se consideram as limitações do conhecimento científico e suas perspectivas futuras. Como ressalta Gil-Pérez (2001, p.7):

(...) transmitem-se os conhecimentos já elaborados, sem mostrar os problemas que lhe deram origem, qual foi a sua evolução, as dificuldades encontradas etc., e não dando igualmente a conhecer as limitações do conhecimento científico atual nem as perspectivas que, entretanto, se abrem. [...] Trata-se de uma concepção que o ensino da ciência reforça por omissão.

Também, é muito comum a presença desta visão nos livros didáticos o que acarreta em sua disseminação ampla nos contextos escolares (LONGHINI, 2008)

F. Visão exclusivamente analítica:

Nesta visão não há uma contextualização do problema abordado, os esforços posteriores de unificação e de construção do conhecimento são omitidos bem como não há relação alguma entre os diversos campos das Ciências, não sendo observada de forma interdisciplinar, enfatizando, desta forma, a fragmentação do conhecimento científico com objetivo de conhecer as partes para depois o todo sem a busca pela síntese de estudos mais complexos, ou seja, o conhecimento ocorre considerando visões parcializadas e simplistas. Destacando, porém, a divisão parcelar dos estudos, com caráter limitado e simplificador.

G. Visão meramente acumulativa, de crescimento linear:

Outra visão, segundo Cachapuz *et al.*(2005), ocorre quando não há a preocupação ou a menção de como o conhecimento adquirido ou descoberto afeta os conhecimentos já obtidos mediante a desconsideração das crises, remodelações e ressignificações de modelos científicos comuns na história da Ciência. Ou seja, é uma visão simplista, que apresenta as teorias aceitas, sem considerar o processo do seu estabelecimento nem referir-se às ideias contrárias, tampouco aos processos de mudanças que ocorreram.

Tais concepções equivocadas de Ciências associam-se entre si transmitindo uma imagem de Ciência arraigada ao longo do tempo e socialmente aceita. Conforme Gil-Pérez (2001), essas visões são comuns devido à falta de reflexão crítica e a uma educação científica limitada, a uma simples transmissão de conhecimentos. E, como consequência disso, a Ciência tem sido reduzida a um amontoado de nomes e fórmulas distantes da vida dos alunos, com um

ensino de Ciência tradicionalista, descontextualizado e fora da realidade do aluno.

Se o nosso aluno vier a ser um cientista no futuro, que preocupação terá com a sociedade, se em nenhum momento vinculamos a ciência à sociedade? Como esperar que os alunos possam aproveitar o desenvolvimento da tecnologia para aumentar sua participação na sociedade se a ciência que lhes é ensinada nada tem a ver com suas vidas? (SANTOS; SCHNETZLER, 1998, p.262).

Neste sentido, torna-se imprescindível o desenvolvimento de um ensino mais significativo capaz de gerir e propiciar debates, discussões e questionamentos, no qual os sujeitos passem a ser capazes de identificar e compreender os reais significados que os conceitos científicos apresentam (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Capítulo 3

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como uma abordagem de metodologia mista, ou seja, é um estudo de natureza qualitativa e quantitativa. Johnson *et al.* (2007) definem a pesquisa mista da seguinte forma:

O tipo de pesquisa na qual o pesquisador ou um grupo de pesquisadores combinam elementos de abordagens de pesquisa qualitativa e quantitativa (ex., uso de perspectivas, coleta de dados, análise e técnicas de inferência qualitativas e quantitativas) com propósito de ampliar e aprofundar o conhecimento e sua corroboração (p.123).

Este tipo de abordagem que combina métodos de pesquisas não é considerado algo novo uma vez que é utilizada com frequência em pesquisas nas ciências sociais (TASHAKKORI, 2009). Utilizar-se esta abordagem (mista) não para tentar integrá-las, mas sim para auxiliar na validação dos dados visto que, na presente pesquisa, coexistem elementos de ambos os métodos.

A pesquisa qualitativa trabalha com dados subjetivos, crenças, valores, opiniões, fenômenos, hábitos dos indivíduos bem como o significado que estes atribuem à determinada coisa. Em uma abordagem desse tipo, leva-se em consideração informações obtidas através de entrevistas, com dados predominantemente descritivos, entre outros. Neste sentido, concorda-se com Minayo (1995) ao dizer que:

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (p.21-22).

Enquanto a abordagem quantitativa objetiva quantificar através procedimentos estatísticos seja na coleta ou tratamento dos dados da pesquisa. No que se refere a esta abordagem de pesquisa Richardson (1999) afirma que:

Caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meios de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas como, coeficientes de correlação, análise de regressão etc. (p.70)

Este tipo de pesquisa possui como diferencial a intenção de garantir a precisão dos trabalhos realizados, conduzindo a um resultado com poucas chances de distorções. (RICHARDSON, 1989).

Apesar dos enunciados anteriores inferirem uma dicotomia entre as abordagens, concorda-se com Godoy (1995) ao ressaltar que “essas duas abordagens de pesquisa não devem ser entendidas como rivais e dicotômicas e que há vários pesquisadores que defendem sua fusão para a produção de pesquisas mais robustas por meio da mistura de métodos.” (p.65).

Acredita-se que mesclar abordagens possibilita, de acordo com Hayati; Karami; Slee, (2006); Patton, (2002), que as abordagens podem ser complementares possibilitando ao pesquisador adequá-las para que sua subjetividade não interfira sob o objeto pesquisado, viabilizando, assim, responder tanto aos dados qualitativos quanto os dados quantitativos, aumentando a fidedignidade dos mesmos.

3.1 Lócus e sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada com os alunos recém-ingressos no curso de Licenciatura Integrada em Educação em Matemática, Ciências e Linguagens da Universidade Federal do Pará no ano de 2014 e 2015. Ao todo, participaram da pesquisa 102 (cento e dois) estudantes que iniciariam o primeiro período do curso em questão; com faixa etária de 25 a 40 anos de idade, aproximadamente.

Em função da limitação de acompanhamento com os sujeitos, bem como da dificuldade de prosseguir a terceira fase da coleta de informações, foram

selecionados desenhos aleatórios de cada um dos grupos, sendo os sujeitos convidados para participar de uma entrevista.

Salienta-se que, durante a realização de coleta dos dados, alguns problemas foram encontrados, entre os quais se destaca: a desistência do curso por alguns sujeitos, a falta de colaboração de outros, a deflagração da greve no primeiro semestre de 2015, como também a incompatibilidades de horários entre o pesquisador e os pesquisados, uma vez que todos participam do mesmo curso de graduação.

Por isso, inicialmente participaram da coleta de dados 102 (cento e dois) sujeitos. Todos estes realizaram o Teste de Evocação de Palavras (TEP), no entanto, 90 (noventa) sujeitos participaram da segunda etapa que se refere a produção de desenhos, e, devido aos imprevistos citados, não foi possível a realização da entrevista com todos os participantes. Por essa razão, foram convocados para esta última etapa somente 9 (nove) sujeitos, identificados aqui por A1, A2, A3, A4, assim sucessivamente dispostos até o nono, e cada um representa um grupo, os quais foram formados de acordo com as visões de Ciência na perspectiva do referencial teórico adotado.

3.2 Coleta e tratamento de dados

A coleta foi realizada no ano de 2014 e 2015 ocorrendo na primeira semana de aula dos dois primeiros semestre letivos dos referidos anos. Os sujeitos foram informados verbalmente e aceitaram participar voluntariamente da pesquisa.

Para as técnicas de coleta de dados optou-se pela utilização de uma abordagem com métodos diversos, considerando a visão dos autores Wagner, (2000); Sá, (1996); Jodelet, (2001); Santos, (2010); a qual corrobora com o trabalho do investigador dando uma maior possibilidade de obter e interpretar dados de forma mais completa e detalhada possível sobre determinado fenômeno.

Assim, optou-se pelos seguintes e respectivos procedimentos associativos: o Teste de Evocação de Palavras (TEP), a produção de desenho e a entrevista semiestruturada.

a) Técnica de Evocação de Palavras (TEP):

O método de aplicação do teste de evocação de palavras consiste na solicitação aos sujeitos da pesquisa que mencionem, oralmente ou por escrito, um determinado número de palavras, que lhes vem à mente, a partir da apresentação de uma expressão indutora (VERGARA, 2005).

Neste sentido, foi solicitado aos sujeitos que escrevessem as três primeiras palavras que lhes viesse em mente ao ouvirem os respectivos termos indutores: *“Ciência é, Cientista é, Atividade Científica é, Papel do Cientista é, Experimentação em Ciências é”*. Considera-se o teste de evocação de palavra como um método de coleta de dados muito propício para se obter elementos relacionados ao objeto estudo que poderiam ser perdidos nas análises dos conteúdos discursivos formais” (VERGARA, 2005, p.244).

Esta técnica é muito utilizada em estudos de estereótipos, concepções, percepção e atitudes os quais constituem a estrutura e organização das representações sociais (ABRIC, 2003). Através desta, existe a possibilidade de identificar tanto a frequência quanto a ordem média das evocações das palavras para que se possa realizar uma aproximação dos elementos da representação em conjunto com a compreensão das mesmas.

b) Desenhos

Após a realização do Teste de evocação de palavras foi solicitado aos sujeitos que representassem o que seria uma atividade científica.

Vergara (2005) ressalta que a técnica de produzir desenho é um meio de obtenção de dados através da qual o pesquisador solicita aos sujeitos participantes que elaborem imagens gráficas relacionadas à temática proposta, estes, por sua vez, externalizam sentimentos, crenças e atitudes que muitas vezes estão implícitas ao sujeito.

De acordo com o autor supracitado, a construção de desenhos se dá de duas maneiras: estruturada e semiestruturada. Na primeira, os sujeitos têm

liberdade de escolha sobre o que desenharão enquanto no segundo o pesquisador escolhe o que será desenhado. No caso da pesquisa em questão trata-se de uma coleta semiestruturada, uma vez que os participantes tinham a temática, mas eram livres para desenhar de acordo com suas vontades.

Os desenhos podem ser coletados das mais variadas formas e associado a outras técnicas de coleta de dados, como realizado na presente pesquisa. Concorda-se com a abordagem de Vergara (2005) ao afirmar que a construção de desenhos “contribui para a manifestação da subjetividade dos indivíduos, de dimensões difíceis de serem expressas por meio de palavras. Resgatar essa subjetividade é o que advoga ao propor a construção de desenhos” (p.176).

Indubitavelmente, entende-se como Van Koolck (1984) ao dizer que a técnica de construção de desenhos tem por si só um grande potencial de produzir as mais complexas e profundas projeções dos indivíduos. Todavia, neste trabalho, os desenhos que serão utilizados serão com o objetivo de ilustrar e reforçar as interpretações e análise. Os mesmos, associados às outras técnicas utilizadas para coletar os dados, ajudaram a inferir as ideias sobre atividade científica dos sujeitos e, conseqüentemente, auxiliaram a compreender, interpretar e subsidiar a análise.

c) Entrevista

De acordo com Lüdke e André (1986), a entrevista é uma das técnicas utilizadas mais utilizadas nas pesquisas das ciências sociais em razão de permitir capturar imediatamente a informação desejada.

Como um meio de validar os dados coletados e para que pudessem ser melhor analisados, foi realizada uma entrevista para que, junto à coleta da produção de desenhos, fossem esclarecidas as ideias que não ficaram tão claras.

Portanto, elaborou-se uma entrevista semiestruturada, uma vez que esta permite ir além de seguir as perguntas do roteiro, conferindo liberdade para que no desenvolver desta o pesquisador elabore novas perguntas, o que possibilita uma melhor compreensão do tema pelos participantes. Ou seja, a entrevista semiestruturada combina perguntas fechadas e abertas, nela o entrevistado tem

a possibilidade de discorrer sobre o tema proposto, sem respostas ou condições pré-fixadas pelo pesquisador.

Neste sentido, a entrevista perfaz-se como:

(...) um instrumento privilegiado de coleta de informações (...) a possibilidade de a fala ser reveladora de condições estruturais, de sistemas de valores, normas e símbolos (sendo ela mesma um deles) e ao mesmo tempo ter a magia de transmitir, através de um porta-voz, as representações de grupos determinados, em condições históricas, socioeconômicas e culturas específicas (MINAYO, 2010, p.109).

Assim sendo, para que os dados obtidos durante a realização dos desenhos não fossem influenciados pela subjetividade do pesquisador, foi realizada uma entrevista semiestruturada com os sujeitos. Fizeram parte do roteiro norteador as seguintes questões: **Explique qual ideia que você quis expressar ao realizar o desenho? O que o desenho realizado tem a ver com atividade científica? O que é Ciência? Quem faz ciência? O que ele (Resposta anterior) faz?**

Para interpretar e analisar os resultados da entrevista foi levado em consideração às informações contidas nas falas dos indivíduos, pois, de acordo com Minayo (1994), essa técnica se caracteriza em primeiro nível por uma comunicação verbal que reforça a importância da linguagem e do significado da fala.

3.3 Procedimentos de análise dos dados

Para a análise dos dados, primeiramente realizou-se o agrupamento das informações coletadas através do Teste de Evocações de Palavras. Elas foram digitadas no programa Excel® e, posteriormente, foram organizadas com o auxílio do software openEvoc (0.8rc1) versão *online* (*Ensemble de programmes PermettantL'analysedes Evocations*)®.

Contudo, as palavras precisaram ser tratadas para que não ocorresse erro na utilização do respectivo Software, por isso, não foi considerada a acentuação e pontuação, por exemplo: experimentação = experimentacao. Também, não foram considerados sinônimos assim, por exemplo, as palavras inventar e criar

que são sinônimas, considerando aquelas que tiveram maior frequência de evocação.

Com relação aos desenhos, eles foram organizados, seguindo o critério de acordo com os elementos presentes ou ausentes, considerando, para isso, a descrição das visões apresentadas por Cachapuz *et al.* (2005).

Figura 1: Quadro elaborado sobre síntese das visões de Ciências de acordo com Cachapuz
Fonte: Autoria própria com base nas descrições das visões de Cachapuz *et al.* (2005).

Visões	Características das visões
Visão individualista e elitista	<ul style="list-style-type: none"> - Investigador solitário - Geralmente masculino / Homem branco - Ignora-se o trabalho em grupo
Visão descontextualizada	<ul style="list-style-type: none"> - Sem relações de CTSA - Sem teoria/ não faz menção ao corpus de conhecimento existente (teorias) - Gênios isolados em torres de marfim/geralmente, trancafiados em locais fechados, nem se apresentam janelas. - Não necessariamente precisa ser homem - Ensino livresco e “memorístico”.
Aproblemática ahistórica	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de problema/ Não fazem menção a cerca de um problema pesquisado - Sem perguntas e questionamentos sobre o que está sendo investigado
Empiro-Indutivista Ateórica	<ul style="list-style-type: none"> - Fazem referências a coisas ou expressões que remetem a um descobrimento feliz. Exemplo: “Eureca”, nossa descobri, sempre dá certo - Caráter “neutro” da observação e da experimentação, o sujeito não vê interesses políticos e sociais envolvido no processo. - Materiais de Laboratório

Rígida, algorítmica e infalível	<ul style="list-style-type: none"> - Método Científico como sendo um conjunto de etapas a serem seguidas - Tratamento quantitativo, dados tabelados - Método infalível - Recusa a criatividade, a dúvida, as tentativas e erros
Exclusivamente analítica	<ul style="list-style-type: none"> - Alienação: o sujeito não vê ligação entre as áreas do conhecimento, divisão parcelar dos estudos - Controle de variáveis - Método caráter limitado e simplificador
Acumulativa de crescimento linear	<ul style="list-style-type: none"> - As crises são ignoradas - Visão cumulativa de Ciência - As hipótese não orientam a procura de dados para a investigação.

Capítulo 4

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para uma maior organização e entendimento, os dados foram triangulados de forma associativa. Portanto, os resultados são apresentados por meio da disposição dados de forma individual, em acordo com os respectivos blocos, considerando a frequência de aparecimento.

Os desenhos sobre o que seria a atividade científica foram organizados em um primeiro momento de acordo com as descrições expressas na Tabela acima (**Figura 1**). Surgindo assim, os principais agrupamentos dos dados como pode ser visualizado no **Gráfico 1** exposto a seguir:

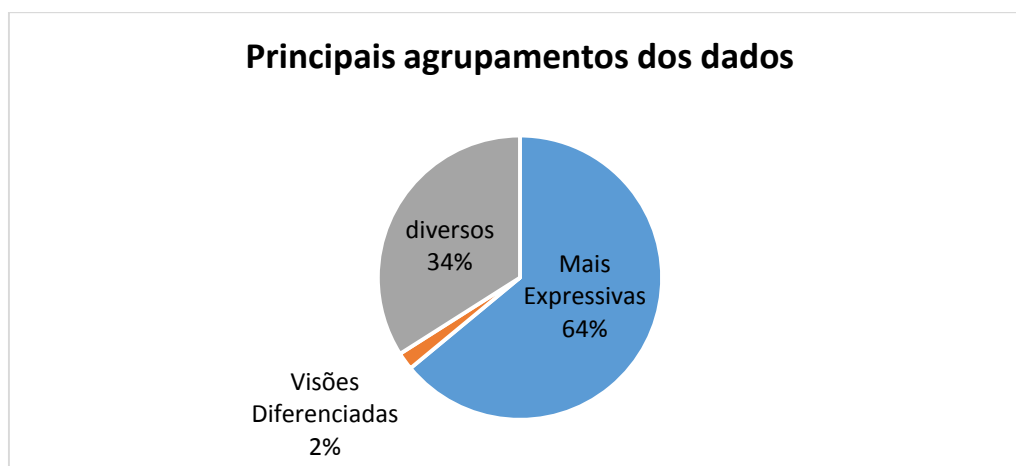


Gráfico1- Grupos formados considerando os 3 blocos de análise

4.1 Visões mais evidentes

Sendo assim, o primeiro bloco, foi organizado considerando os resultados mais expressivos numericamente em ordem decrescente, ou seja, que

evidenciavam de forma mais explícita uma das visões de Cachapuz *et al.* (2005) do que as demais. No **gráfico 2**, visualiza-se o percentual de expressividade das mesmas presentes nos desenhos dos sujeitos. Estas serão apresentadas e discutidas posteriormente.

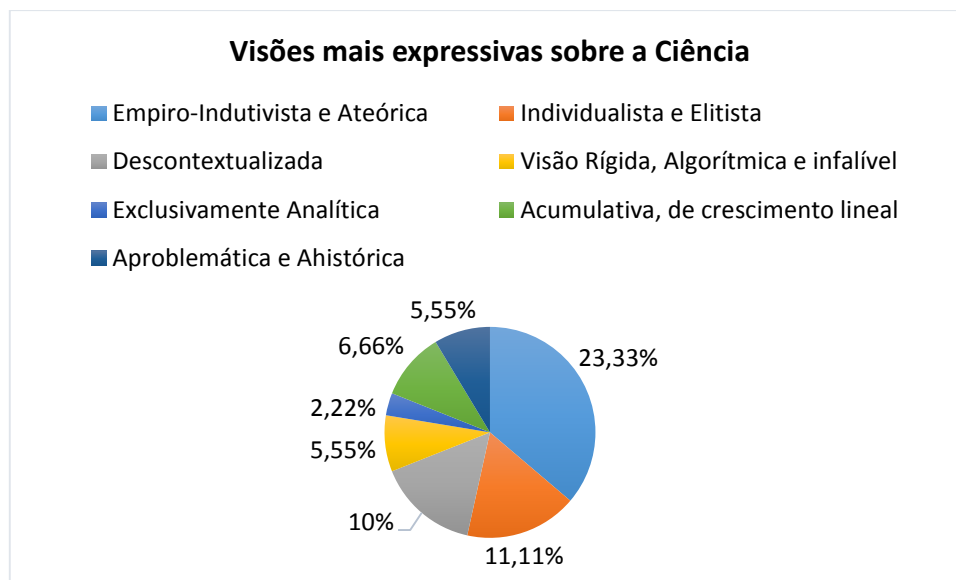


Gráfico 2 -Os resultados mais expressivos

A) Empiro-Indutivista e ateórica

Esta é a concepção mais estudada e criticada na literatura. Foi a que mais apareceu de forma expressiva nos desenhos feitos pelos sujeitos, totalizando **23,33%**. Também, destacou-se com maior evidência nas associações feitas para o termo “Atividade Científica é”, conforme expresso a seguir.

++	Frequência ≥ 2 / Ordem de evocação < 2	Nº total de evocações
10,24%	Experimento	1,62
7,87%	Pesquisa	1,1
3,94%	Trabalho	1,8

Quadro 1: Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “Atividade Científica é...”, Frequência (%): 2; Ordem: 2, Frequência mínima: 1, com base no openEvoc 0.8rc1@.

As palavras evocadas pelos discentes para se referirem ao termo indutor “**Atividade Científica**” foram: EXPERIMENTO, PESQUISA e TRABALHO; considerando que, para que ocorra o desenvolvimento científico, é necessária a utilização de práticas experimentais, ou seja, a experimentação é a base fundamental para o processo de estabelecimento do conhecimento Científico. Isto é, os sujeitos relacionam a atividade científica com a prática experimental precedida de observações neutras livres de quaisquer interesses sejam eles políticos ou sociais. Aproximando-se do que Cachapuz *et al.*(2005) afirma: é uma concepção que defende o papel da observação e da experimentação “neutra” livre de quaisquer interesse, em busca sempre do descobrimento feliz.

O desenho realizado pelo **A1** (figura 2) e sua posterior explicação corrobora com essa discussão:

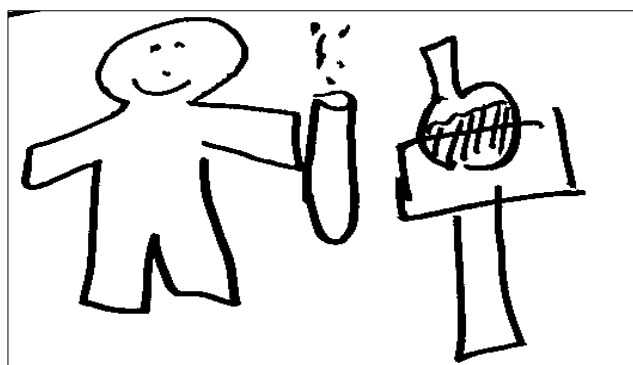


Figura 2: Desenho realizado pelos graduandos (Sujeito A1)

“É um cientista preparando uma experiência em um laboratório de ciências. Se prestarem atenção ele está sorrindo, pelo fato de ter tido sucesso no descobrimento apesar de ter perdido todos os cabelos da cabeça, por ter passado exaustivos dias trancafiado se dedicando a tal experiência” (Sujeito A1).

Percebe-se ainda a presença de um trabalho extremamente individual uma vez que o sujeito A1 não faz menção ao trabalho colaborativo, esquecendo o papel essencial das hipóteses como norteadora da investigação e dos corpos de conhecimentos (teorias) disponíveis que orientam o processo. (CACHAPUZ *et al.*, 2005)

Com isso, os sujeitos apresentam uma imagem simplista da Ciência e aproximam-se da visão Empiro-indutivista e atórica por conceberam a Ciência como instrumento facilitador de descobertas e invenções além, de atrelarem o trabalho científico exclusivamente ao empirismo e indutivismo, uma vez que

apresentam uma imagem da atividade científica atrelada única e exclusivamente à observação e a experimentação como um único método seguro e infalível a ser seguido. Tal ideia é muito comum em práticas escolares pautadas em transmissão de conhecimentos já elaborados puramente livrescos “tipo receita de bolo” (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Também se identifica tal ideia quando os sujeitos remetem-se ao termo indutor “Experimentação em Ciência é” no qual o termo Laboratório foi o que mais teve destaque durante o teste de evocação de palavras, ressaltando que no entender dos alunos, o local de trabalho do cientista é o Laboratório como também é evidenciado nos estudos de Zompero, Garcia e Arruda (2005); Zamunaro (2002). E como pode ser visualizado a seguir (Quadro 2):

++	Frequência \geq 2 / Ordem de evocação < 2	Nº total de evocações
3,24%	Laboratório	1,5
1,62%	Observação	1,3
1,62%	Teste	1,3

Quadro 2: Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “**Experimentação em Ciência é**”, Frequência (%): 2; Ordem: 2, Frequência mínima: 1, com base no openEvoc 0.8rc1®.

A presença do referido termo em destaque maior desperta atenção pelo fato de ser o local associado para a realização de pesquisas, cercados de seus equipamentos necessários para sua feliz descoberta, sendo os mais comuns reagentes e aparatos de laboratórios como vidrarias em geral. Representando esta uma imagem midiaticamente divulgada (SIQUEIRA, 2006) ou reforçada através do ensino pautado na transmissão de conhecimentos já elaborados, prontos para sua simples recepção. O que, de acordo com Cachapuz *et al.*, (2005, p.46), favorece a manutenção das concepções equivocadas.

B) Individualista e Elitista

Esta é uma das concepções mais difundidas na literatura bem como entre os professores. Mostra o conhecimento Científico como obras de gênios isolados, ignorando-se o trabalho coletivo entre as equipes. Dentre os desenhos realizados pelos sujeitos, ela totalizou **11,11%**. Sendo Também, destaque como uma das mais evidentes nas associações feitas para o termo Indutor “Cientista é”, conforme expresso a seguir.

++	Frequência >= 2 / Ordem de evocação < 2	Nº total de evocações
9,92%	Pesquisador	1,31
9,92%	Estudioso	1,92
6,11%	Inteligente	1,63

Quadro 3: Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “Cientista é”, Frequência (%): 2; Ordem: 2, Frequência mínima: 1, com base no openEvoc 0.8rc1@.

Para relacionar o termo indutor “Cientista é”, a palavra que mais evocada foi “Pesquisador”, seguida de “Estudioso” e “Inteligente”. A interpretação sobre imaginário do cientista refere-se ao ser qualificado, ou seja, não é qualquer pessoa que faz Ciência. É preciso ser como Cachapuz *et al* (2005) define: pessoas dotadas de muito conhecimento, consideradas “gênios”. Caracterizadas, muitas vezes, como alguém fora do habitual para os padrões sociais: um “maluco”, “descabelado” e “extremamente inteligente”.

Tal caracterização evidencia uma perspectiva do imaginário científico popular de quem produz conhecimento, sendo este considerado restrito a pequenos grupos intelectualizados (Pérez *et al.*, 2001). Todavia, a Ciência pode ser desenvolvida por qualquer pessoa imbuída em buscar conhecimento e no desenvolvimento de pesquisas, e não restrita a um grupo detentor de conhecimento como vem sendo difundido midiaticamente (DIETRICHKEIT,1988).

Tal perspectiva pode ser ilustrada no desenho do sujeito A2 (**Figura 3**) e posterior explicação sobre ele:

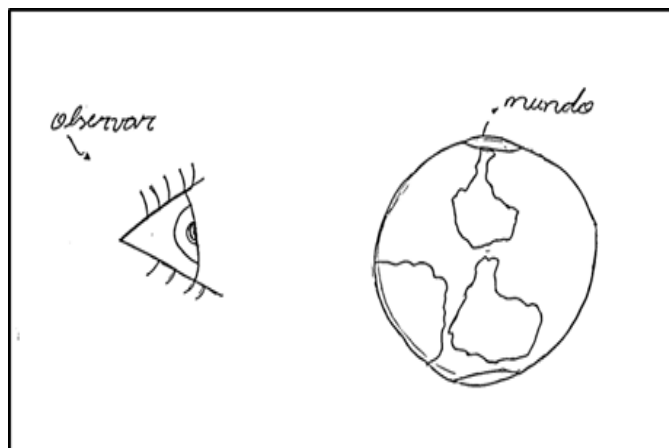


Figura 3: Desenho realizado pelos graduandos (sujeito A2)

L.P- “Minha ideia foi de desenhar para representar a atividade científica um olho que seria o cientista, observando um planeta; só que **ele** não observa de uma forma comum **ele** observa de forma diferente. **Ele** observa algo... **ele** olha de dentro pra fora, um olhar fora do comum (Sujeito A2).

Esta é uma concepção que, segundo Cachapuz *et al.* (2005, p.42): “explicitamente relaciona o trabalho científico um domínio reservado a uma minoria especialmente dotada de conhecimento”. Afirmação esta que também foi reforçada com a fala do sujeito onde o mesmo explica:

“Eu desenhei um olho observando um planeta. Só que ele observa de modo diferente algo que as pessoas passam despercebidas” (Sujeito A2).

Esse trecho reflete a concepção do sujeito sobre o cientista como alguém que tem atributos superiores, distinguindo-o do restante da população, como a capacidade intelectual superior do mesmo. Ou seja, o cientista possui um olhar diferenciado das pessoas ditas “normais”, isto é, não cientistas.

Outro ponto de destaque desta visão é a ideia de ciência como sendo uma atividade exclusivamente masculina. Isso se fez presente na grande maioria das explicações dadas aos desenhos, com a escolha do pronome “ele” para se dirigir ao cientista como é confirmado no discurso inicial do sujeito “A2”, ao explicar seu desenho. O que para Pérez *et al.*, (2001) transmite uma expectativa negativa do trabalho científico por disseminar claras discriminações de cunho social e sexual.

Percebe-se ainda que o sujeito concebe a atividade científica a partir da observação, realizada por um único investigador em busca do conhecimento ou a procura de algo se aproximando, mais uma vez, da visão individualista e elitista. Reforçando, assim, uma ideia de Ciência neutra, imune a erros em busca “sempre do feliz descobrimento”. (CACHAPUZ *et al.*, 2005, p.44)

Deste modo, a visão individualista e elitista corrobora para formação de uma concepção do trabalho científico onde o sujeito o concebe a partir da observação, realizada por um único investigador em busca do conhecimento ou a procura de algo. Supondo que os resultados de um único cientista são necessários para comprovar ou refutar uma hipótese ou até uma teoria já existente. Ignorando-se a importância do trabalho coletivo, as trocas de ideias e conhecimentos compartilhados tão necessários para o desenvolvimento científico uma vez que estes favorecem a criatividade para tratar de temáticas públicas, mas não habituais.

C) Visão Descontextualizada

Outra visão que também é muito criticada na literatura é a visão descontextualizada, por passar uma ideia socialmente neutra de ciência esquecendo-se das complexas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade CTS existente no processo de desenvolvimento científico. Totalizou **10%** dentre os desenhos realizados pelos sujeitos pesquisados, estando presente também no teste de evocação de palavras, nas associações feitas para os termos Indutores “**Ciência é**” e o “**Papel do cientista é**”, conforme apresentado a baixo:

++	Frequência ≥ 2 / Ordem de evocação < 2	Nº total de evocações
11,63%	Estudo	1,8
10,85%	Conhecimento	1,71
6,2%	Descoberta	1,81

Quadro 4: Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “**Ciência é**”, Frequência (%): 2; Ordem: 2, Frequência mínima: 1, com base no openEvoc 0.8rc1@.

Para relacionarem-se ao termo indutor referido os participantes utilizaram as palavras ESTUDO, CONHECIMENTO, DESCOBERTA. Cachapuz *et al.* (2005) destaca esta visão como aquela que contempla aos cientista como seres

especiais, gênios solitários, que falam uma linguagem abstrata de difícil acesso (Empírio-indutivista) sendo assim os sujeitos associam a Ciência a aplicabilidade á laboratórios, onde se desenvolve os estudos em busca de novas descobertas. No entanto, a atividade científica aparece de forma descontextualizada, atrelada a um método com etapas a serem seguidas e sem vínculo algum com o cotidiano da sociedade. Esta ideia fica expressa no desenho (**figura 4**) realizado pelo **sujeito A3** e sua devida explicação.



Figura 4: Desenho realizado pelos graduandos (Sujeito A3)

“Aqui é o biólogo ou pesquisador indo na floresta capturar a espécie para poder levar para o laboratório e fazer a experiência, depois observar, através de microscópio, lupas, laminas, vai fazer pesquisas e depois expõe os resultados. Assim, vai investigar, vai pra campo... pode ser num laboratório, onde vai desenvolver o que conseguiu obter segundo as pesquisas, quando foi pra campo e vai relatar os resultados.” (Sujeito A3)

No quadro das associações feitas para o termo Indutor o “**Papel do cientista é**”, também ficou clara essa ideia quando as palavras utilizadas para o respectivo termo foram **DESCOBRIR**, **PESQUISAR** e **ESTUDAR**.

++	Frequência ≥ 2 / Ordem de evocação < 2	Nº total de evocações
7,95%	Descobrir	1,17
7,28%	Pesquisar	1,09
3,97%	Estudar	1,83

Quadro 5: Tabela de frequência, com quantitativo e ordem de evocação para o termo indutor “**O papel do Cientista é**”, Frequência (%): 2; Ordem: 2, Frequência mínima: 1, com base no OpenEvoc 0.8rc1®.

Atribuindo, assim, ao papel do cientista a atribuição única de “descobrir” novos conhecimentos científicos, para isso o mesmo fica enclausurado pesquisando, estudando e fazendo descobertas para o bem da humanidade.

Portanto, com base no desenho acima exposto, infere-se que os sujeitos aproximam-se de uma visão descontextualizada, pois associam atividade científica como sendo realizada exclusivamente em laboratório ou em campo, mas sem fazer nenhuma contextualização com a vida em sociedade ou com o corpo de conhecimento já existente, como se a ciência fosse descoberta e não construída a partir de seus pressupostos teóricos perdendo de vistas as complexas relações existente entre ciência, tecnologia e sociedade e seus impactos no meio sócio cultural (Pérez et al., 2001).

Além disso, esta visão corrobora para a concepção de cientistas como seres a cima “do bem e do mal”, alheios as suas próprias necessidades e que estão sempre em busca da melhora da humanidade, geralmente enclausurados em “torres de marfim”. Esta visão também é resultante de práticas livrescas descontextualizadas presentes na maioria dos livros didáticos como afirmam Campos e Cachapuz (1997).

D) Acumulativa de Crescimento Lineal

A visão acumulativa de crescimento lineal é pouco mencionada e difundida na literatura e entre os professores. Fez-se presente no teste de evocação de palavras para remeterem-se ao termo indutor **Papel do Cientista é?** Já citado no **Quadro 2**, no qual os termos mais frequentes foram “DESCOBRIR” seguido de “PESQUISAR” e “ESTUDAR”, o que dá indícios de uma visão equivocada acerca de quem desenvolve o trabalho científico, uma vez que interpretam de forma simplista a evolução do conhecimento o qual se dá através novas descobertas, pesquisas e estudos sem ao menos fazer menções aos corpus de conhecimento já existente, como se o conhecimento científico fosse um amontoado de informações que se acumularam ao logo do tempo, nos remetendo uma ideia de construção **acumulativa e linear** do conhecimento científico.

Os desenhos produzidos que se aproximaram desta concepção de Ciência totalizam 6,66% dos desenhos produzidos. Para demonstrar esta categoria, será utilizada a figura (**Figura 5**), pois neste desenho predomina indícios de uma imagem acumulativa de Ciência como disposto a seguir:



Figura 5: Desenho realizado pelos graduandos (Sujeito A4)

Além da presença de um único investigador, os sinais de interrogações remetem a busca de um novo descobrimento de suas inquietações. Contudo,

apresenta um conhecimento que não é discutível, criticável, podendo passar a ideia natural e espontânea de acumulação, crescimento e progresso, ignorando os contextos de sua produção, bem como a coletividade e interesse político em sua condução. Ideia que é fortalecida com a devida explicação do desenho pelo sujeito que o produziu. Vê-se:

“Nesse caso eu queria mostrar que uma atividade científica se dá através do cientista que é um estudioso e os livros e as palavras soltas também têm um significado. Por exemplo, a palavra melhora representaria avanços e os livros representam o estudo porque através da leitura, do aprendizado e de muito trabalho as melhoras científicas e a atividade científica podem progredir” (Sujeito A4).

Segundo Cachapuz *et al.* (2005), esta visão ocorre quando não há a preocupação ou menção sobre a produção de novos conhecimentos, é uma visão simplista, que apresenta as teorias aceitas, sem considerar o processo do seu estabelecimento, nem se referir às ideias contrárias, muito menos aos processos de mudanças que ocorreram. Entendendo-se todo processo de construção do conhecimento de forma acumulada e sempre para propor benefícios. Como pode ser visualizado no trecho da fala do sujeito a seguir:

“No meu desenho eu representei uma atividade científica que se dá através do cientista que é um estudioso. E os livros que pra mim tem um significado, que tem as palavras soltas, onde a palavra “melhora” representaria avanços, “estudos” porque através da leitura do aprendizado e de muito trabalho as melhoras científicas e atividades em Ciência podem progredir e nos trazer benefícios”. (Sujeito A4)

Também, não apresenta uma concepção de construção de conhecimento, ou seja, a uma interpretação simplista dos conceitos científicos, suas crises, teorias aceitas e suas refutações.

“No desenho utilizei varia coisas como no caso das ‘célula” eu peguei porque o professor estava trabalhando em sala de aula com a gente por isso utilizei. E o ‘descobrimento’ né? De novas técnicas, de novos, assuntos de novas maneiras, técnicas de aprendizagem, didáticas de maneiras científicas” (Sujeito A4).

Neste trecho, para o sujeito, o importante é descobrir novos conhecimentos para acumular/ “somar” com os que já foram estabelecidos, como se um número maior possível de conhecimentos/descobertas fosse o fator mais

importante, no entanto o mais coerente seria descobrir novos conhecimentos para poder confrontá-los com os já existentes e ver qual a melhor solução para determinada(s) situação(ões).

Portanto, torna-se importante que os alunos passem a perceber e compreender que o processo de construção e de estabelecimento do conhecimento científico é/foi marcado por contradições e conflitos e que ao longo de sua evolução houve muitas quebras de paradigmas assim como outros surgiram causando, de acordo com Kuhn, (1971) verdadeiras “revoluções científicas”. Faz-se necessário compreender o conhecimento científico como uma produção humana e que está sujeita a crises e remodelações (CHASSOT, 2003).

E) Visão aproblemática e ahistórica da Ciência

Nesta visão consiste a transmissão de conhecimentos já elaborados, ignorando-se a evolução do conhecimento, as dificuldades encontradas, as limitações e perspectivas futuras, perdendo-se de vista o todo o processo de desenvolvimento do conhecimento científico. Sendo representado por **5, 55%** dos desenhos realizados pelos sujeitos.

A figura (**Figura 6**) será utilizada para ilustrar esta categoria. Trar-se-á além da imagem abaixo parte da explicação do sujeito sobre o desenho que corrobora com a presente discussão.



Figura 6: Desenho realizado pelos graduandos (sujeito A5)

Sobre a figura 6 o sujeito explica que:

“A ideia que eu quis passar é a ideia que eu tenho sobre o cientista, era de um cara que faz um estudo sobre algo; com a ideia de que esse homem pegava algo para estudar, quando desenhei ele (se refere ao desenho do cientista) pensei no Darwin que fez a seleção natural e para assemelhar a teoria dele coloquei a árvore para dizer que era a da ervilha”. (Sujeito A5)

No discurso, o sujeito apresenta um conhecimento já elaborado, ou seja, faz alusão a teoria de Charles Darwin, no entanto não deixa claro qual é o problema que pretendia investigar, como se tudo fluísse de modo crescente, organizado e linear. Também não faz menção às dificuldades encontradas, qual a evolução do conhecimento, bem como as perspectivas atuais e futuras deste conhecimento. O que, em acordo com Gil Pérez *et al.*(2001), caracteriza uma visão aproblemática e ahistórica do conhecimento, nota-se nas falas descritas que o sujeito ressalta tais aspectos.

Ressalta-se ainda que o sujeito não apresenta dúvidas sobre o determinado conhecimento como: qual foi sua motivação, como determinado conhecimento fora pensado, as dificuldades enfrentadas ao longo do seu estabelecimento. Isso corrobora para o reconhecimento da Ciência como uma construção sistemática de conhecimentos elaborados historicamente, sem considerar os problemas que geraram a construção destes, apresentando o conhecimento de forma acabada e dogmática, ou seja, pronta e acabada.

F) Visão rígida, algorítmica, infalível

Esta é a visão que, segundo Cachapuz *et al.*(2005), é amplamente difundida entre os professores, onde a maioria refere-se a um único método científico que segue uma sequência de etapas pré-definidas como orientadoras da pesquisa, as mesmas devem ser seguidas mecanicamente, excluindo qualquer processo criativo na sua realização. Foi uma das visões menos expressivas presentes nos desenhos feitos pelos sujeitos, totalizando **5,55%**. Foram inexpressivas no teste de evocações de palavras, mas, apresentou um pequeno

número de desenhos que se aproximaram desta concepção de Ciência como pode ser visto no próximo desenho e sua posterior explicação.



Figura 7: Desenho realizado pelos graduandos (sujeito A6)

Apesar da imagem escolhida não mostrar essa ideia em um primeiro momento, fica mais clara esta visão com a devida explicação do mesmo. O sujeito A8 explica que fizera tal desenho por entender que:

“A ciência é como um estudo então a prática do desenho, desenhar um foguete seria basicamente pra representar um estudo Científico em relação ao lançamento do foguete, a preparação, algo que vai é ao meu ver né o foguete é algo pra mim que precisa ter um grande estudo científico por trás e dessa determinada ação né que é a confecção do foguete tem que ser cientistas pois é ele que desenvolve essas atividades. Tem que ter muita **observação** por exemplo o foguete vai pro espaço, e vai procurar o determinado fim que foi lançado, tem que ter **muitos estudos** com **cálculos**, em cima para poder desenvolver, então a atividade científica presente no desenho, é representada pelo é o estudo” (Sujeito A6).

Ou seja, o sujeito A6 atribui a atividade científica com a produção de tecnologia para o desenvolvimento de estudos para, assim, realizar novas pesquisas “**novas descobertas**”. Em outras palavras, o sujeito apresenta que é necessário estabelecer etapas pré-definidas (estudo, observação, experimentação, tabulação) para se chegar a determinada resposta; destacando-se, muitas vezes, um tratamento quantitativo, controle rigoroso, sem fazer menções a possíveis revisões ou novas linhas de pesquisa etc. O sujeito aproxima-se desta visão quando em sua explicação sobre o desenho realizado afirma que “(...) é necessário um grande estudo (...) cálculos e **seguir etapas pra desenvolver essa atividade**. Então, eu desenhei o foguete porque pra mim ele necessita de um grande estudo científico para ser desenvolvido” (Sujeito A6).

Sendo assim, tal ideia contribui para a construção de uma visão do senso comum “associada a um suposto método científico, único, algorítmico, bem definido e quiçá, mesmo, infalível” (GIL-PÉREZ *ET AL.*, 2001, p.126). Ignorando-se o papel das hipóteses, considerando o método científico como processo linear, onde às observações e as experiências recebem destaque.

A visão rígida, algorítmica e infalível segundo Cachapuz *et al.* (2005) implica-se à visão empiro-indutivista e ateórica já apresentadas. Logo, vale salientar que por considerar a Ciência como infalível o conhecimento científico é tido e transmitido de forma imutável. Afastando os alunos da real dimensão do processo de estabelecimento do conhecimento científico não considerando suas crises, limitações e remodelações.

G) Exclusivamente Analítica

A visão Exclusivamente Analítica é pouco mencionada na literatura da área, em contrapartida é muito mencionada pelos docentes. Igualmente a visão anterior, foi uma das visões menos expressivas ficando também ausente do teste de evocação de palavras, totalizando **2,22%** dos desenhos feitos pelos sujeitos.

Para ilustrar esta categoria, a **Figura 8** será utilizada, pois apresenta a ideia de um trabalho científico no qual há uma fragmentação do conhecimento em etapas experimentais que conduzirão ao resultado esperado, ou seja, ao produto final.

A Figura 8 utilizada como representante para esse grupo destaca bem isto claramente, pois não há uma contextualização do problema abordado com outros campos da Ciência (Cachapuz *et al.*, 2005), os esforços posteriores de unificação e de construção do conhecimento também são omitidos dando maior ênfase à fragmentação do conhecimento científico. Ou seja, consiste na distorção do que se entende por método científico, transformando-o em uma sequência de etapas pré-definidas as quais devem ser seguidas mecanicamente, excluindo qualquer processo criativo na sua realização.

Neste exemplo específico (**Figura 8**), abaixo, o sujeito mostrar uma sequência pré-definida necessária de ser seguida para chegar ao resultado almejado/desejado.

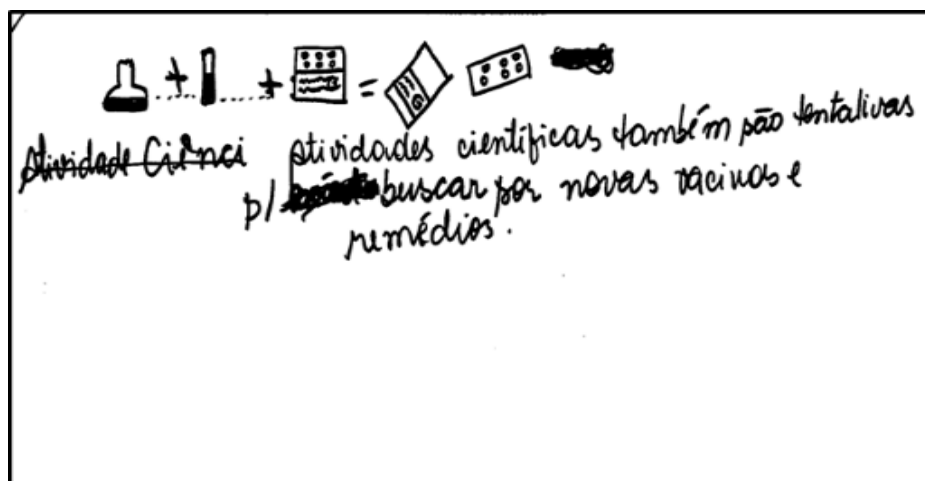


Figura 8: Desenho realizado pelos graduandos (sujeito A7)

A explicação do sujeito para o desenho realizado é:

“Quando penso em uma atividade científica penso na ciência como os estudos, os avanços que são feitos nela, ela pode ajudar a desenvolver novos medicamentos, vacinas cura para doenças que antigamente agente não conseguia encontrar[...] Atividade pra mim é algo mais concreto do que teórico, que está mais ligado a pratica do que na teoria porque eu vejo assim o nome já diz atividade porque é algo que está pratica ao meu ver é por ai. Então é como se a atividade científica é o resultado da teoria, eu quero saber, eu estudo, uso a teoria, experimento e chego a resultados acho” (Sujeito A7).

Emergindo neste momento uma simplificação da Ciência e do fazer científico, apresentando e considerando visões simplistas, limitadas e parciais da Atividade Científica. O sujeito apresenta a ideia de produção de novos medicamentos e curas para determinadas doenças que até então não possuíam. No entanto, isso ocorre na opinião do sujeito de forma simplificada onde a ânsia de descobrir e buscar coisas novas são o suficiente para o trabalho científico, contudo não menciona as limitações envolvidas em todo processo, pois não relaciona e não contextualiza os saberes da Ciência com outros campos do conhecimento, não apresentando, assim, um tratamento interdisciplinar.

De acordo com Cachapuz *et al.* (2005), esta é uma visão que tende a transmitir conhecimentos já elaborados como, por exemplo, em livros didáticos que discorrem sobre determinadas teorias sem dar o devido destaque ao processo de estabelecimento, assim como teorias existentes que a refutam estabelecendo uma estreita relação com a visão acumulativa de Ciência a qual se estabelece por ignorar as crises e transformações.

4.2 VISÕES DIFERENCIADAS

Ainda seguindo a lógica de apresentar os resultados mais expressivos numericamente, o segundo bloco foi organizado considerando as propostas que se diferenciam das visões propostas por Cachapuz *et al.* (2005), ou seja, apresentaram uma visão mais contemporânea de Ciência. No **Gráfico 3** pode-se verificar que alguns sujeitos apresentaram concepções que os afasta de uma visão deformada, ingênua ou simplista de Ciência.

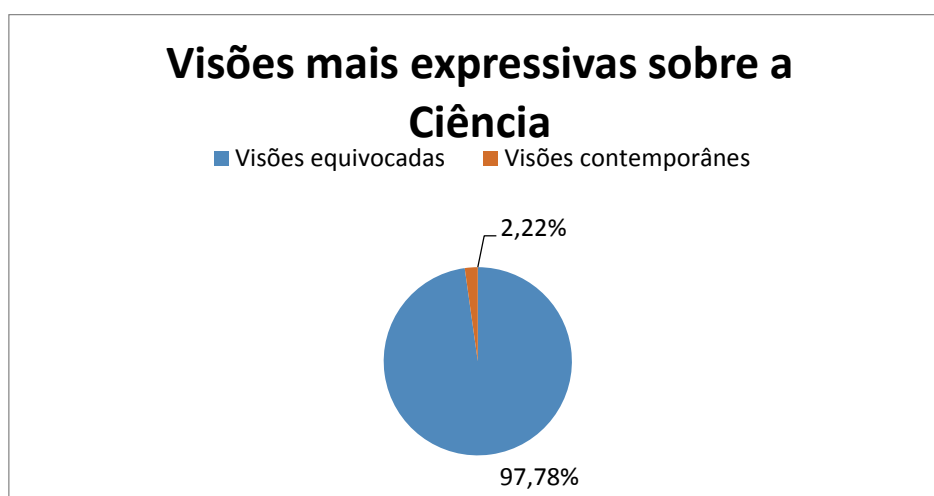


Gráfico 3 – Visões mais expressivas sobre a Ciência

O que pode ser visualizado na explicação do próximo desenho no qual o sujeito deixa claro sua crença em que, ao longo do processo de estabelecimento do conhecimento científico, leis e teorias já estabelecidas podem ser refutadas e modificadas e esse processo de desenvolvimento do conhecimento traz repercussões na vida em sociedade, como retratado no discurso do **Sujeito A8** a seguir:

“A ideia do desenho (**Figura 9**), eu fiz uma caixa com várias interrogações porque significa que ela (a atividade Científica) vai ter soluções pra determinadas situações e também vai gerar questionamentos [...] algo que foi estudado hoje vai ser benéfico, mas daqui a dez anos pode ser estudado e analisado por outras pessoas e torna-se maléfica. É como te falei hoje ela pode ser boa e depois pode não ser”.

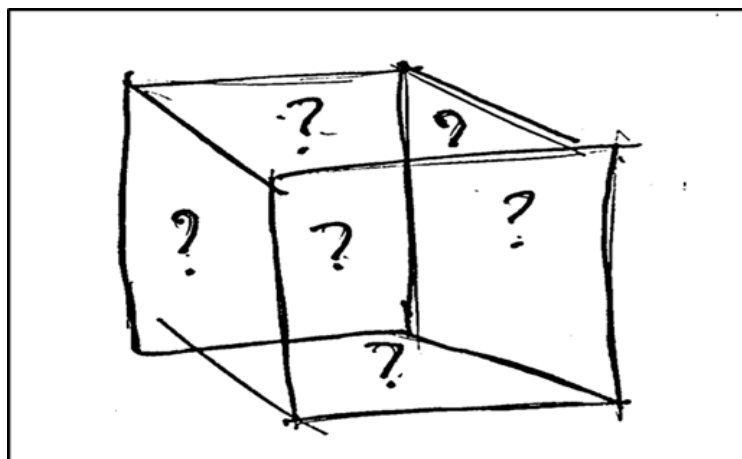


Figura 9:Desenhos realizados pelos graduandos (Sujeito A8)

Diz ainda: *“a atividade científica é algo que vai impactar, que vai gerar transformação seja média ou a longo prazo [...] na sociedade, na comunidade, na vida de alguém independente do que seja”*. (Sujeito A8)

Neste sentido, esse sujeito apresenta indícios de visões distintas considerando as apresentadas por Cachapuz *et al.* (2005). Concebendo a Ciência e o seu desenvolvimento como uma construção humana (CHASSOT, 2003) que faz parte do dia a dia da sociedade, é desenvolvida através de um trabalho coletivo e, por ser uma atividade humana, é suscetível a erros e passível de mudanças.

Essa ideia aparece na explicação do autor do desenho onde aponta os impactos no meio socioambiental considerando os aspectos de CTSA causados pela busca de “conforto e bem-estar para a vida”, além de apontar que essa busca pelo “novo” pode interferir na vida humana e que nem sempre é de forma positiva. Demonstrando neste grupo, um afastamento da ideia de Ciência incontestável, imutável e imune a erros, pois a Ciência não é um conhecimento pleno, tão pouco uma verdade absoluta fundamentada apenas em observações, a Ciência é transitória, por isso pode ser modificada ao longo do tempo. (CHALMERS 1993). Apresentando assim, uma ideia de Ciência como algo dinâmico, passível a modificações, onde o conhecimento pode ser modificado de acordo com novas pesquisas que vão surgindo.

4.3 VISÕES CONJUNTAS

Também houve desenhos que apresentavam apenas um elemento, aparentemente soltos e que não fizeram nenhuma relação explícita envolvendo pessoas, outros contextos ou elementos, por exemplo: o sol, uma caixa, um objeto como visualizado no **Gráfico 4**. Este grupo totalizou **34,44%** dos desenhos realizados, estando presente um maior número de concepções equivocadas em uma única representação da atividade científica.

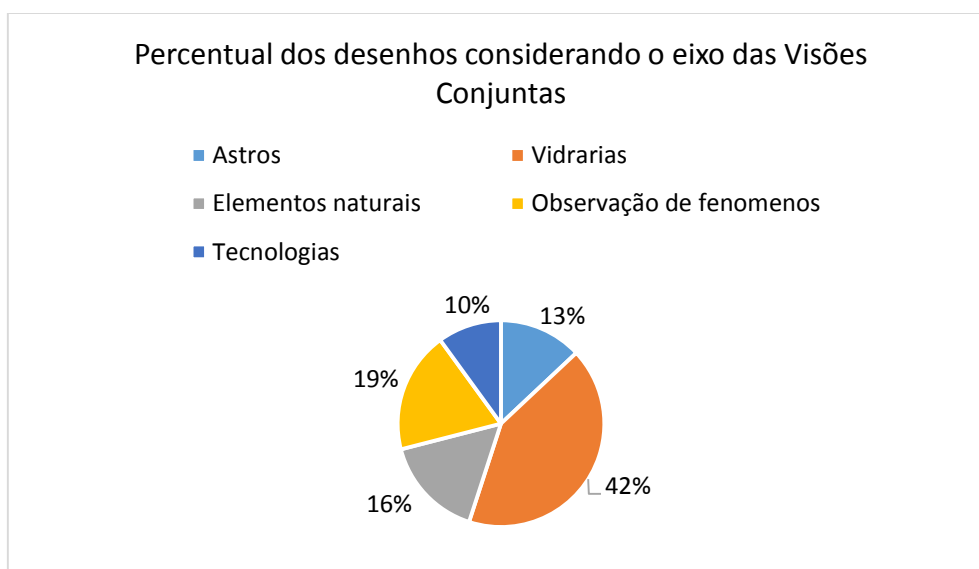


Gráfico 4– Desenhos presentes no bloco das visões conjuntas

Assim, destacou-se também, com evidência nas associações feitas no teste de evocação de palavras em todos os termos indutores, nas associações para termo “**experimentação em ciência é**”, no **Quadro 2** já citado, predominou a palavra “**Laboratório**” conferindo uma ideia de ciência como descoberta e experimentação (MORAES *et al.*, 1990)

Para corroborar com esta discussão a seguir apresenta-se a **Figura 10** como representante da visão desse grupo.



Figura 10: Desenho realizado pelos graduandos (Sujeito A9)

Assim, os desenhos mais presentes desse grupo foram elementos característicos de laboratórios como: vidrarias, microscópios, lupas. Também utilizaram, para representar como uma atividade científica, desenhos que faziam referência a processos naturais do meio ambiente como fotossíntese, ciclo da água, entre outros.

Quiçá, tais representações foram feitas por entenderem a Ciência como um processo natural presente objetos que estão no seu cotidiano. E são ideias que são passadas e repassadas ao longo da vida através do meio em que se vive e por intermédio dos meios de comunicação em massa (ALVES 1983; CACHAPUZ *et al.*; 2005).

Em síntese, os resultados da pesquisa evidenciaram resultados semelhantes aos obtidos em outros trabalhos (LEDERMAN, 2007; AQUINO, 2003; TEIXEIRA, 2000), ou seja, mostram a presença de concepções sobre a Ciência, nos variados níveis de ensino, e que estas geralmente são equivocadas. Assim, a grande maioria dos desenhos produzidos (**97,78%**) neste estudo, bem como as palavras evocadas para se referirem aos termos indutores do teste de evocação de palavras, remetem a uma imagem empirista da Ciência como ressaltado no **Quadro 6** a seguir:

Termo indutor	Palavra	%
Atividade científica	Experimento	10,24%
Experimentação em ciências	Laboratório	3,24%
Cientista	Pesquisador	9,92%
Ciência	Estudo	11,63%
Papel do cientista	Descobrir	7,95%

Quadro 06: Síntese das principais palavras evocadas considerando o grau de representatividade gerado pelo EVOC, conforme o termo indutor:

Onde os sujeitos apresentam concepções sobre a Ciência, o cientista e a atividade científica de forma, geralmente, inadequadas ou simplistas, as quais são relacionadas às ideias equivocadas transmitidas midiaticamente, nestas a atividade científica é diretamente associada a realização de experimentos realizados em laboratórios, o cientista não pode ser qualquer pessoa e seu principal papel é estudar de forma demasiada e incessante para realizar novos descobrimentos para o bem da sociedade. Ideias que segundo Pérez (1989) também são transmitidas pela reprodução de concepções equivocadas dos professores que tendem a repassar os conhecimentos da forma que foram ensinados.

Estas imagens de Ciência apresentadas por professores podem ser interpretadas segundo Gil-Pérez et al., (1991) como sendo resultado da pouca familiaridade destes com os conteúdos científicos, pois segundo estes quando se solicita a um professor em formação que expresse sua opinião sobre seus conhecimentos de Ciências, suas respostas são geralmente empobrecidas.

Ainda que, conforme Gil-Peréz (2001), essas visões sejam comuns devido à falta de reflexão crítica e uma educação científica limitada a uma simples transmissão de conhecimentos. Ressalta-se que, estas, ocasionam possíveis implicações educacionais uma vez que podem proporcionar equívocos e generalizações de conceitos científicos por parte do alunado.

Salienta-se ainda que a manipulação da mídia geralmente pode desencadear decisões e comportamentos, estes, por sua vez, encontram-se arraigados culturalmente na sociedade, levando os estudantes de diferentes níveis de ensino a apresentarem visões equivocadas sobre a Ciência e o

cientista (ZAMUNARO, 2002; MORAES ET AL., 1990). Estas ficam tão enraizadas no imaginário científico popular que implicam no modo de compreender e ensinar o conhecimento científico. Podendo reduzi-lo, entre outras coisas, conforme Cachapuz *et al.* (2005), a uma imagem denominada de *folk*, *naif* ou popular da Ciência, socialmente aceita, associada a um único suposto “método” Científico como verdadeiro e infalível.

Portanto, é imprescindível que os professores se atentem ao modo como ministram os conteúdos em sala de aula, que façam uma constante e continuada formação para que seja possível uma reformulação desse ensino de Ciência que pauta-se transmissão de um amontoado de nomes e fórmulas distantes da vida dos alunos causando muitas vezes recusa por parte deles por temáticas científicas.

É nesta bifurcação que a preocupação da pesquisa se encontra, pois concorda-se com Carvalho e Gil-Pérez (2011) ao afirmarem ser necessário que se passe a conceber a formação de professores para além da transmissão de conhecimentos e destrezas gerando um sentido mais amplo ao “saber” e “saber fazer”. Neste sentido, o Plano Pedagógico (PP) do curso de licenciatura integrada em educação em ciências, matemática e linguagens, do qual os sujeitos desta pesquisa fazem parte, consolida o excerto acima quando afirma que:

“É preciso, urgentemente, melhorar a infraestrutura das escolas e a qualificação dos professores, buscando interromper o círculo vicioso da má formação que incide sobre a prática maléfica de ensino de ciências [...] dos anos iniciais de escolaridade. Isto deve ocorrer justamente na formação inicial de professores, de responsabilidade das instituições universitárias nos cursos de licenciatura que promovem” (P.19).

Sendo assim, Chassot (2006) considera que a responsabilidade maior dos educadores em ensinar Ciência é buscar transformar os educandos em sujeitos mais críticos. Dessa forma, torna-se necessário que, tanto a formação inicial quanto a continuada de professores, ofereçam subsídios necessários para que os mesmos tenham condições de fazer uma abordagem mais contextualizada acerca do ensino de Ciências.

Capítulo 5

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos através dos dados, foi possível identificar a presença de concepções equivocadas de Ciências e atividade Científica nos sujeitos participantes. Reconhecendo-se também que superar concepções não é uma tarefa fácil, mas sim complexa, uma vez que estas se estabeleceram culturalmente na vida de cada indivíduo e na concepção social geral, entretanto ter consciência das implicações destas na vida e no ensino dos sujeitos pode motivar a busca por tais mudanças, permitindo aos indivíduos lidarem mais criticamente frente aos conhecimentos ditos científicos.

Salienta-se que, pelo fato destes sujeitos participarem de um curso de formação de professores de ciências, torna-se relevante considerar o arcabouço de ideias e visões destes sobre o mundo e, principalmente, sobre a Ciência, considerando-os como futuros profissionais capaz de promover a mudança necessária, transmitindo e incentivando esta visão crítica e ampla acerca da ciência, de modo desmistificado e integrado a realidade do alunado.

O curso de graduação é muito importante para realizar intervenções e promover discussões sociais e filosóficas em torno da história da Ciência, pois, este, indubitavelmente, precisa oferecer meios para que os futuros docentes desenvolvam sua prática pedagógica de forma contextualiza, com uma maior amplitude de como se deu o processo de desenvolvimento do conhecimento científico com toda sua plenitude, suas controvérsias e suas repercussões ao longo da história.

Assim, os cursos de formação de professores devem proporcionar aos professores em formação um ambiente propício a isto, utilizando, no decorrer da graduação, diferentes abordagens metodológicas que deem subsídios às práticas pedagógicas dos futuros professores, afastando-se, assim, como diz Bonando (1994), de um ensino de Ciência pautado na memorização de conceitos.

Por fim, ressalta-se que o resultado obtido não esgota as discussões sobre este tema e que algumas questões ainda inquietam os pesquisadores, como: Quais as concepções de ciência de professores formadores de professores? Como estas influenciam na condução das práticas desenvolvidas por eles? Quais as concepções de ciências de alunos dos diferentes cursos de licenciatura que habilitam professores?

Este é o fio condutor desta pesquisa uma vez que o central interesse baseou-se na análise dos grupos de professores/sujeitos desta pesquisa em sua chegada e saída da graduação para verificar se durante a graduação haveria uma mudança de concepção dessas visões de ciências. Contudo, pela inviabilidade do tempo para a realização desta pesquisa, tornou-se impraticável uma vez que ainda resta o período de aproximadamente dois anos para o término de uma turma e três para a outra. Deste modo, ainda inviabilizada de analisar estes aspectos por conta do exposto, a presente pesquisa ressalta estes questionamentos que surgem para uma possível discussão e pesquisa futura.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J.-C. L'analyse structurale des représentations, in S. Moscovici (éd.). **Méthodologie des sciences sociales**. Paris: PUF, 2003.

ACEVEDO, J.A, et al. Natureza da ciência, didática da ciência, prática docente e tomada de decisões tecnocientíficas. In: SEMINÁRIO – IBÉRICO AMERICANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS, 3, 2004, Aveiro. **Ata**. p.23-30.

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; MARTÍN, M.; OLIVA, J. M.; ACEVEDO, P.; PAIXAO, M. F.; MANASSERO, M. A. La naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana: una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y divulgación de las Ciencias**, Cádiz (Espanha), v. 2, n. 2, p. 121–140, 2005a. Disponível em: <http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen2/Numero_2_2/Acevedo_el_al_2005.pdf>. Acesso em mar. 2015.

_____. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1–15, 2005b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n1/01.pdf>>. Acesso em jun. 2015.

AQUINO, L. M. L. de. Concepções das professoras educação infantil sobre ciências e sua função educação em ciências. In: MORTIMER, E.F., SMOLKA, A N. (orgs.). **Atas do II Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição**. 16 a 18 de julho, em CD-ROM, 2003.

ARMSTRONG, Diane Lucia de Paula. **Fundamentos filosóficos do ensino de ciências naturais**. Curitiba: Ibex, 2008.

AULER, D. e DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

_____. Visões de Professores sobre as Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). **Atas do II ENPEC**. Valinhos/Brasil, 1999.

BACHELARD, Gaston. **A filosofia do não: filosofia do novo espírito científico**. Lisboa: Editorial Presença, 1991. Disponível em <<http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/143808/a7e9966cf9eb32e401b0c226e1a8704d.pdf?sequence=1>>. Acesso em maio. 2015.

BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, ano X, n. 01, p. 31- 39, jan/abr, 2005. Disponível em <<http://www.revistas.usp.br/comueduc/article/viewFile/37507/40221>>. Acesso em mar. 2015.

BORGES, R.M.R. **Em debate: cientificidade e educação em ciências**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

CACHAPUZ, A. [et. Al.]. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, C., CACHAPUZ, A. **Imagens de Ciência em manuais de química portugueses**. Química Nova, v. 6, p. 23-29, 1997

CARVALHO, A. M. P. de; PÉREZ, G.D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações/ revisão técnica de Anna Maria Pessoa de Carvalho**. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHALMERS, Alan F. **A Fabricação da ciência**; São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1994.

_____. **O que é ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

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

_____. **A Ciência é masculina? É sim senhora**. 4ª ed. São Leopoldo: Editora Unissonos, 2003.

_____. **Outro marco zero para uma História da Ciência latino-americana.** Química Nova na Escola, p. 42-45, ano 7, n.13 abr, 2001.

_____. **Para que(m) é útil o ensino?** 2.ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTI, José André Peres. **Metodologia do Ensino de Ciências.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2000. Do conformismo à inovação. In: Moreira ASP, Oliveira DC, organizadores. **Estudantes do ensino médio.** Revista Química Nova na Escola, n.15, p.11-18, maio. 2002. Estudos Interdisciplinares de Representação Social. Ed. A-B. Goiânia, 2000.

DENZIN, N.; LINCOLN, Y. (Eds). **Handbook of qualitative research.** Thousand Oaks: Sage publications, 1994.

DENZIN, N. K. **The research act: a theoretical introduction to sociological methods.** Chicago: Aldine, 1970.

DRIVER, R.; Newton, P. establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Paper prepared for presentation at the ESERA Conference, 2 -6 September, Rome, 1997.**

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. In: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de história e filosofia das ciências:** subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 3-21, 2006.

FEYERABEND, Paul. **Adeus à razão.** Lisboa : Ed. 70, 1991. Disponível em <http://www.femci.ufpa.br/femci/projeto_pedagogico.pdf>. Acesso em jul. 2015.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias.** 1ª ed. 3ª reimp. - Buenos Aires-Argentina. Ediciones Colihue, 2005.

GARCIA, M. A. Alimentos transgênicos: riscos e questões éticas. **Revista de Agricultura** (Piracicaba), Piracicaba, v. 76, n.3, p. 423-440, 2001.

GENNARI, E. **Senso comum e bom senso na construção do poder dos trabalhadores.** NEP: Núcleo de Educação Popular. São Paulo, 1997.

GODOY, A. S. A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 4, Jul./Ago. p.65-71, 1995.

HAYATI, D; KARAMI, E. & SLEE, B. Combining qualitative and quantitative methods in the measurement of rural poverty. **Social Indicators Research**, v.75, p.361-394, Springer, 2006.

JODELET, D. (org.) **As representações sociais**. Rio de Janeiro: Ed. Uerj, 2001.

JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a definition of mixed method research. **Journal of Mixed Methods Research**, v.1, n.2, p. 112-133, 2007

KOSMINSKY, L., GIORDAN, M. **Visões sobre ciências e sobre cientista entre Estudantes do ensino médio**. Revista Química Nova na Escola, n.15, p.11-18, maio. 2002.

KÖRBES, C. **Educação não-formal e informal em ciência e tecnologia: divulgação científica e formação de opinião sobre reprodução assistida e seus desdobramentos na Folha de S. Paulo**. 177 f. Dissertação de Mestrado em Educação. Curitiba, UFPR – PPGE, 2008.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: B. V. Boeira e N. Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LAKATOS, Imre. **Falsificação e metodologia dos programas de investigação científica**. Lisboa: Ed. 70, 1999.

LEDERMAN, N. G. Nature of science: past, present, and future. In S.K. Abell & N.G. Lederman (Eds), **Handbook of research on science education**).Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 831-880, 2007.

LONGHINI, M. D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, p.241-253, 2008.

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais** In: Revista Ensaio, nº1, março de 2001.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MALDANER, Otávio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Unijuí- RS, 2000. 424p.

MCCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. **Science & Education**, v. 17, n. 2-3, p. 249-63, 2008.

MENGASCINI, A, MENEGAS, A, MURRIELO, S, PETRUCCI, D. Las imagenes de ciência e de científico de estudantes de carreras científicas. **Ensenanze de las ciências**. 22(1), 65-78, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O Desafio do conhecimento**: Pesquisa Qualitativa em saúde (12 edição) São Paulo: Hucitec- Abrasco, 2010.

_____ (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

MORAES, A.G. Representações sobre ciências e suas implicações para o ensino da Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.7 (2), p.120-127, agosto, 1990.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

NASCIMENTO, V. B. A natureza do conhecimento científico e o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciência**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (Biossegurança de plantas transgênicas). **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 105-116, 2003.

OLIVEIRA, S.G. **Kuhn, Feyerabend e a Revolução Copernicana: “irracionalidades” na atividade científica?** Dissertação de mestrado, 2011.

OLIVEIRA, B. J. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, v. 13 (suplemento), p. 133-50, out (2006). Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01045970200600050009>. Acesso em mar. 2015.

_____. (Org.). **História da Ciência no cinema**. Belo Horizonte-MG: Argumentum, 2005.

PATTON, M. G. **Qualitative Research and Evaluation Methods**, 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

PÉREZ, D. G. *et al.* Visiones deformadas de la ciência transmitidas por laenseñanza. *Enseñanza de lasCiencias*, v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002.

PÉREZ, M.F. **Asíenseña nuestra universidad**: hacia la construcción crítica de una didáctica universitaria. Madrid, Universidad Complutense, 1989.

REIS, P. **Controvérsias sócio científicas**: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina ciências da terra e da vida. 457 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

REZENDE, F.S. **Concepções a respeito da construção do conhecimento científico**: uma análise a partir de textos produzidos por alunos de graduação em química. Dissertação apresentada ao Instituto de Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo, 2005.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 1ªed São Paulo: Atlas, 1989.

_____. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SÁ, C.P. **Núcleo Central das Representações Sociais**. Petrópolis, Vozes, 1996.

SAMPAIO, H.R.; BATISTA, I.L. **A filosofia da ciência como um saber necessário para a teorização da prática docente**. Em E. F. Mortimer (Org.). Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

SCHEID, N. M. J.; BOER, N.; OLIVEIRA, V. L. B. Percepções sobre ciências, cientistas e formação inicial de professores de ciências. Em: **Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** ABRAPEC (Org.), Anais, IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, São Paulo, 2003.

SCHNETZLER, R.P. & SANTOS, W.L.P. **Ciência e Educação para a cidadania** In: CHASSOT, A. (org). *Ciência, Ética e Cultura na Educação*. São Leopoldo: Ed. Uníssonos, 1998.

SIQUEIRA, D. C. O. **O cientista na animação televisiva**: discurso, poder e representações sociais. *Revista Em Questão*, Porto Alegre, v.12, n.1, p.131-148, 2006.

_____. **Superpoderosos, submissos**: os cientistas na animação televisiva. In: MASSARANI, L. (Org.). *O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. p.23-32.

SONG, F.; KIM, K. How Korean students see scientists: the images of the scientist. **International Journal of Science Education**, v.21, n.9, p.957-977, 1999.

TASHAKKORI, Abbas. Are We There Yet? The State of the Mixed Methods Community. **Journal of Mixed Methods Research**, v.3, n.4, p.287-291, 2009.

TEIXEIRA, O. P. B. A visão de Ciências dos professores das séries iniciais do ensino fundamental, a construção do conhecimento e a História das Ciências num curso de educação continuada. In: **Anais do I Congresso Luso-Brasileiro de História da Ciência e da Técnica**. Universidade de Évora e Aveiro, outubro, p.777-786, 2000.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

UFPA. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens**. Disponível em: <http://www.femci.ufpa.br/femci/projeto_pedagogico.pdf>. Acesso em abr. 2014.

VAN KOLCK, O.L. **Testes projetivos gráficos no diagnostico psicológico**. São Paulo: EPU, 1984.

VERGARA, S. C. A utilização da construção de desenhos como técnica de coleta de dados. In: Vieira, M.M.F.; ZOUAIN, D.M. **pesquisa qualitativa em administração**. São Paulo: FGV editora, 2004.

Vergueiro, W.; Santos, R. E. “Para uma metodologia da pesquisa em histórias em quadrinhos”. In: **Pesquisa empírica em Comunicação**. Braga, J. L.; Lopes, M. I. V. de (Orgs.). São Paulo: Paulus/Compós, 2010.

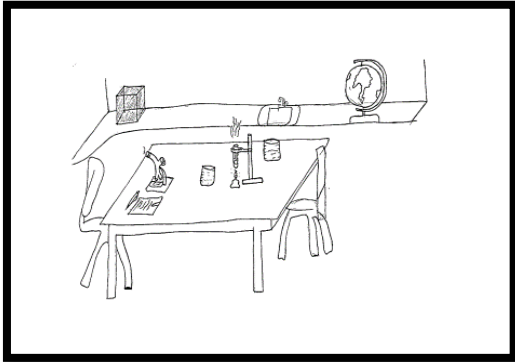
WILSON, L. **A study of opinions related to the nature of science and its purpose in society**. Science Education, 38(2):159-164, 1954.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **Representações de Ciência e Cientista dos Alunos do Ensino Fundamental**. Bauru, Dissertação de mestrado – Universidade Estadual Paulista, 2002.

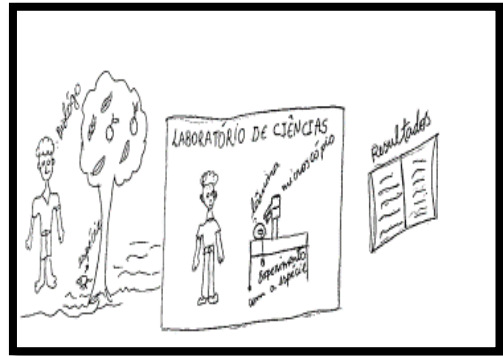
ZOMPERO, A. F.; GARCIA, M. F. L.; ARRUDA, S. M. **Concepções de ciência e cientista em alunos do ensino fundamental**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EMDE CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. Anais. CD-ROM.

ANEXOS

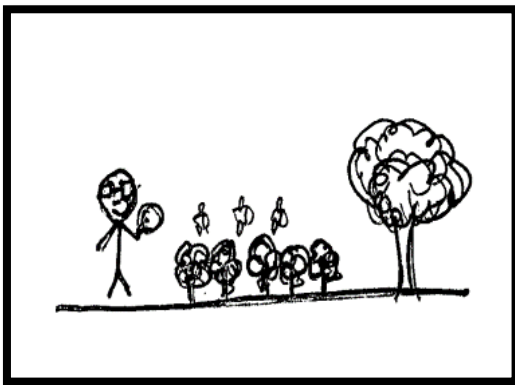
ANEXO A: DESENHOS REALIZADOS PELOS GRADUANDOS PARA EXPRESSAR O QUE SERIA UMA “ATIVIDADE CIENTÍFICA” EM SUAS OPINIÕES.



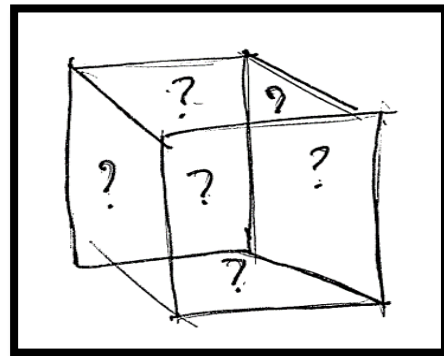
01



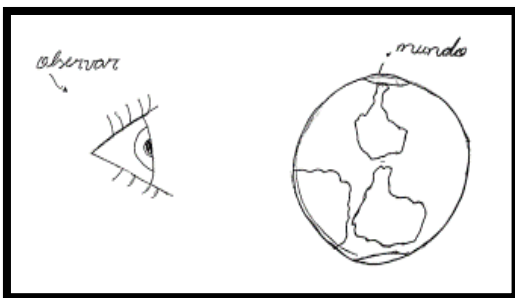
02



03



04



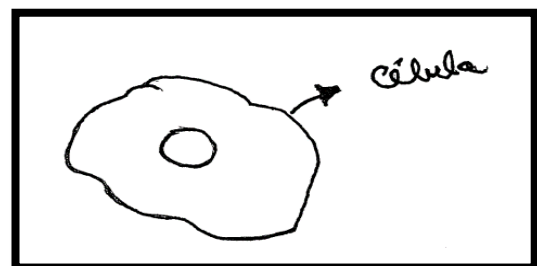
05



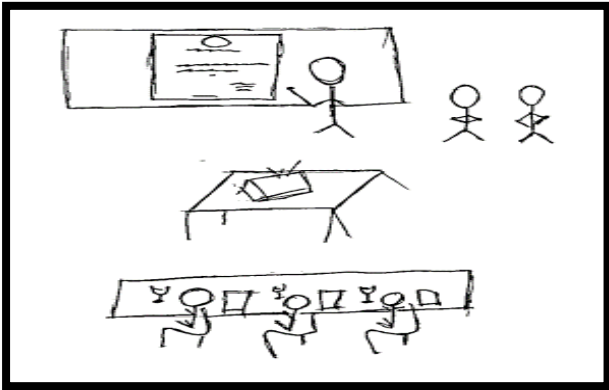
06



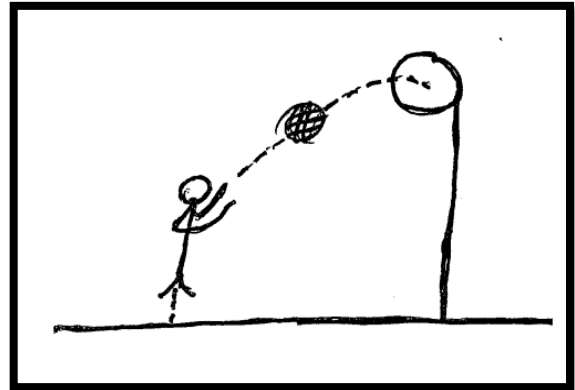
07



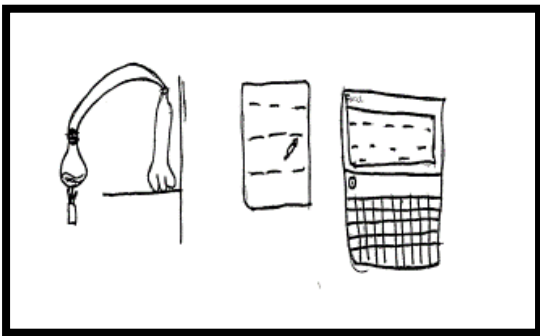
08



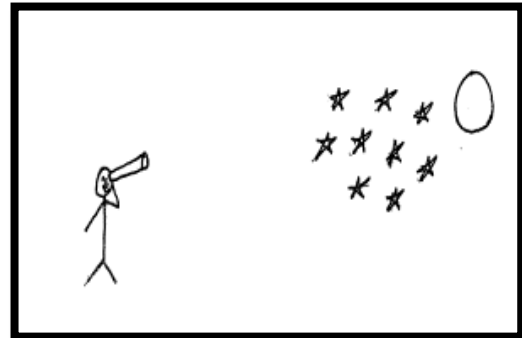
09



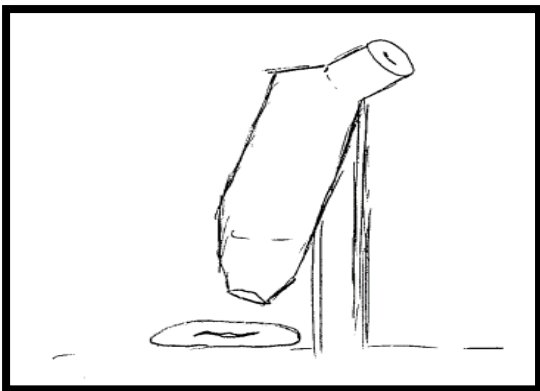
10



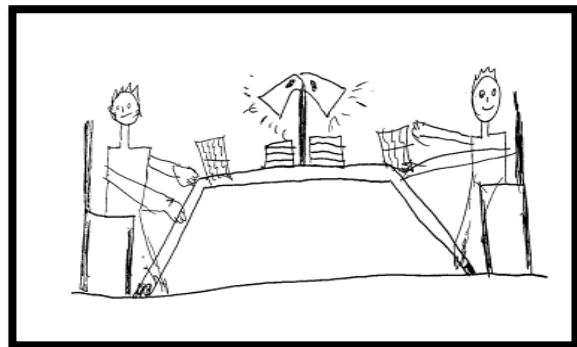
11



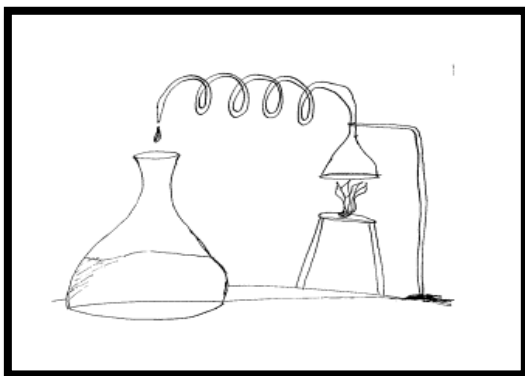
12



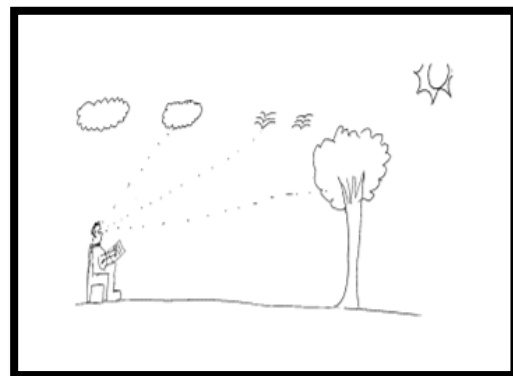
13



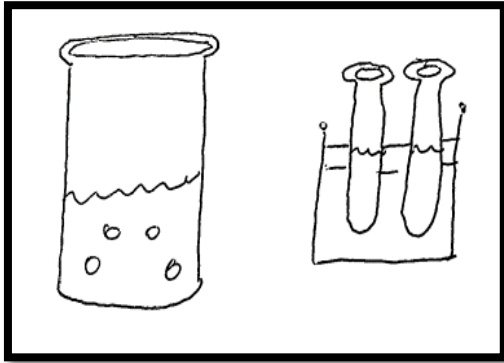
14



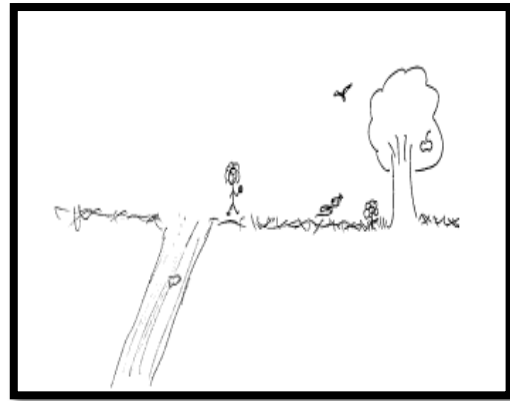
15



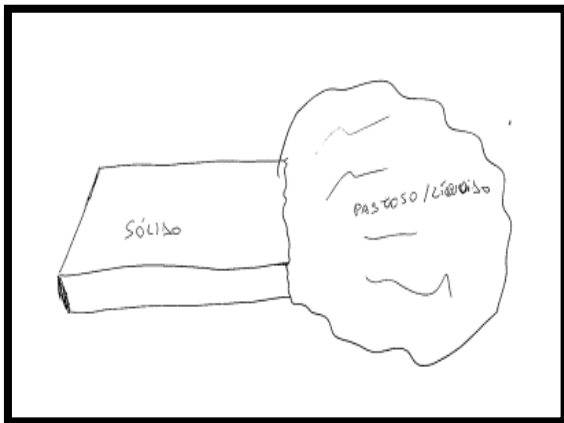
16



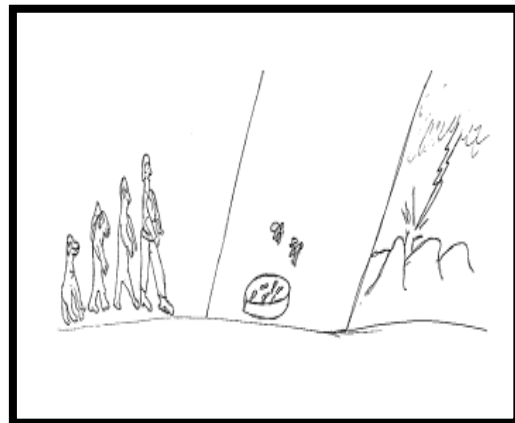
17



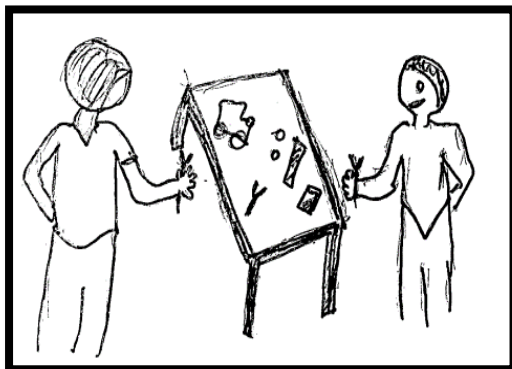
18



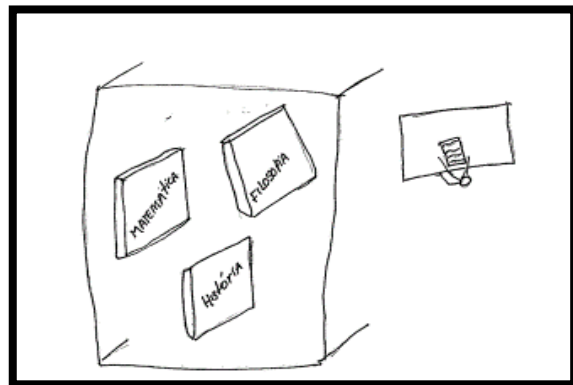
19



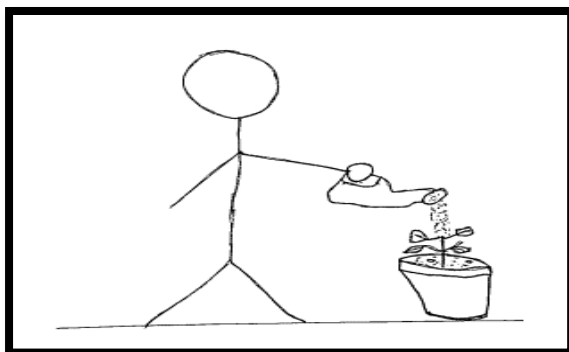
20



21



22



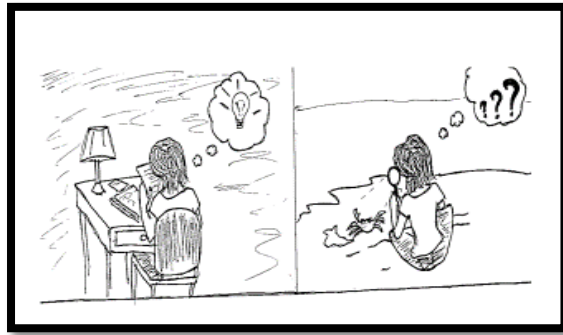
23



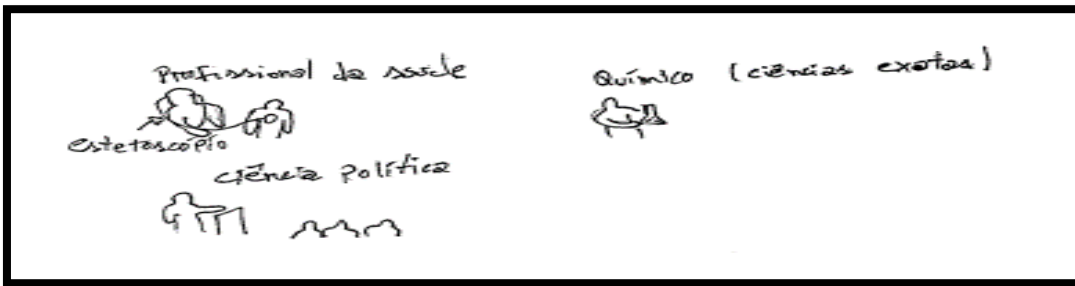
24



25



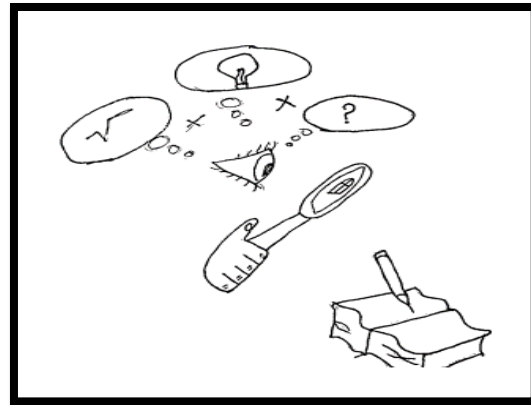
26



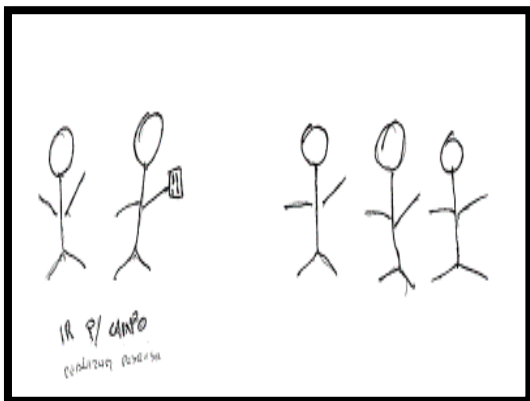
27



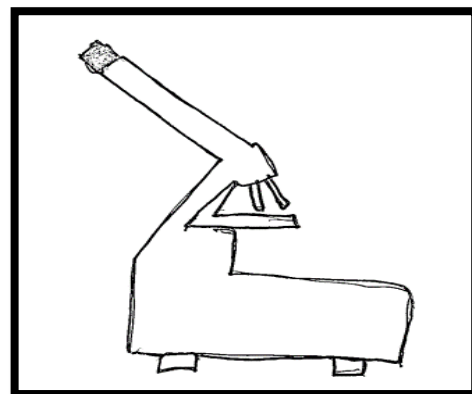
28



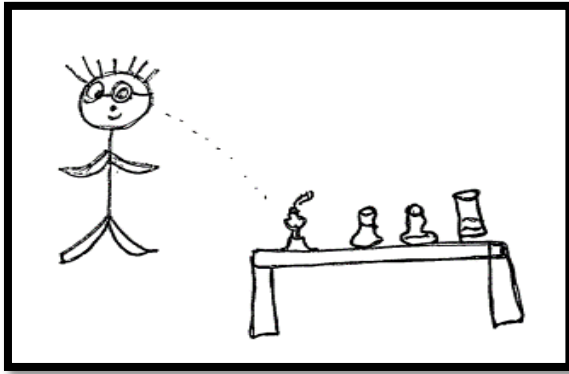
29



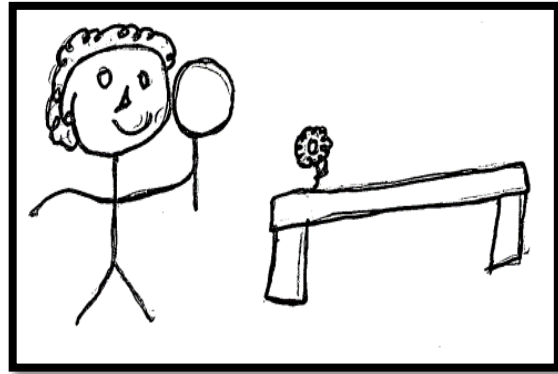
30



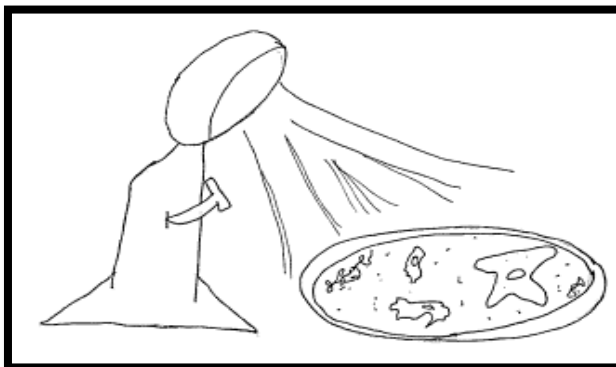
31



32



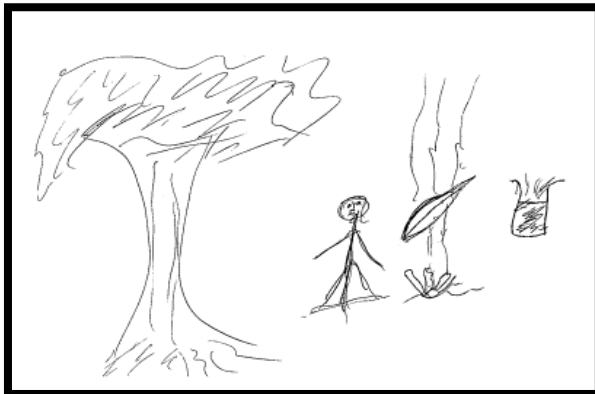
33



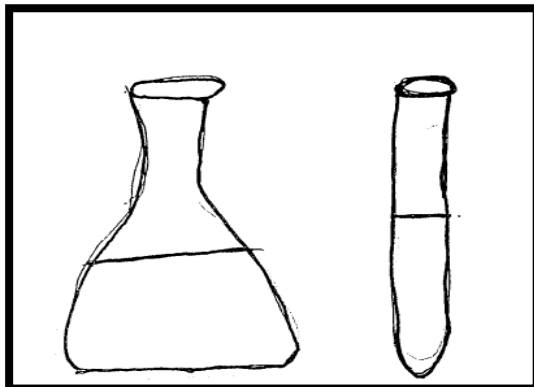
34



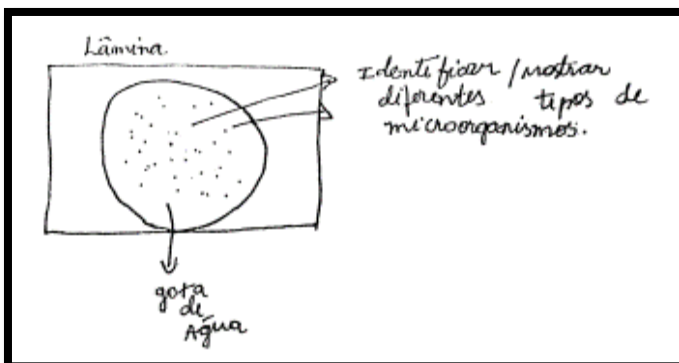
35



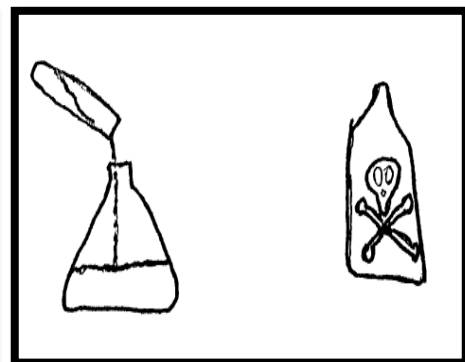
36



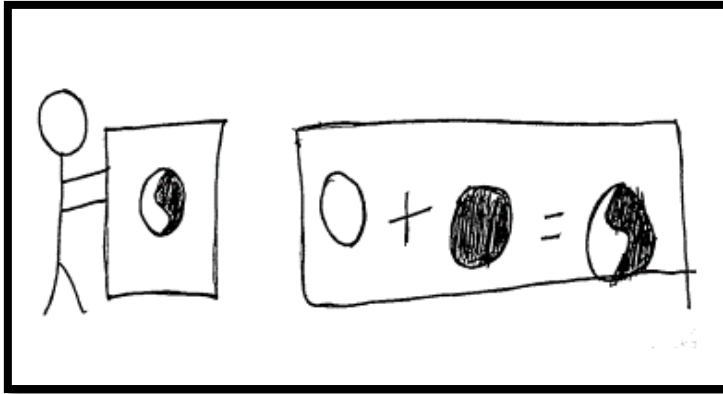
37



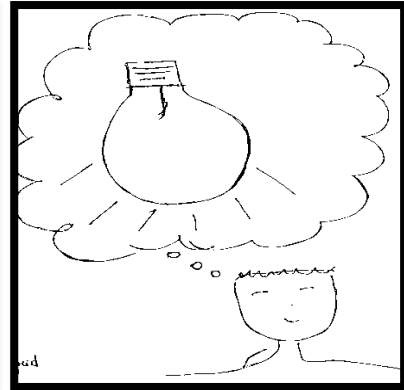
38



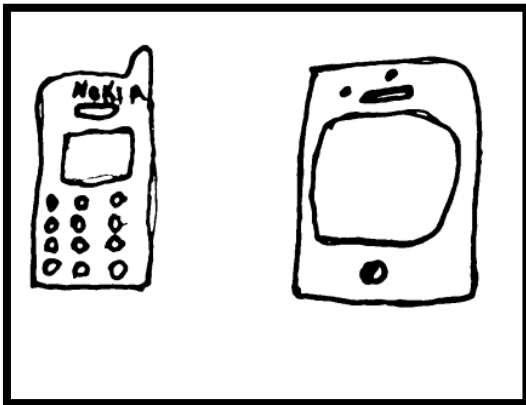
39



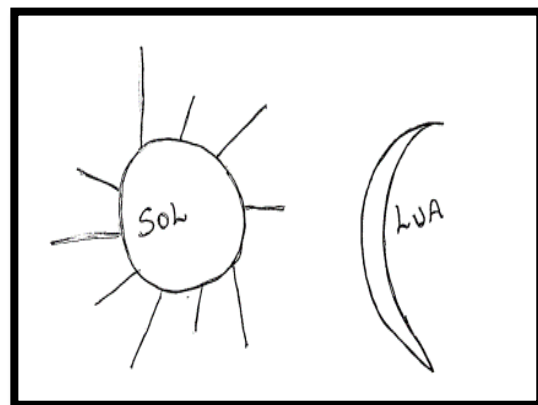
40



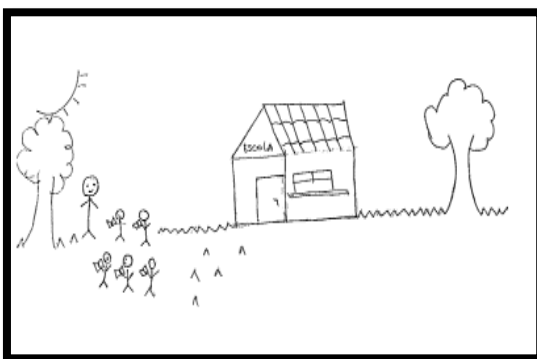
41



42



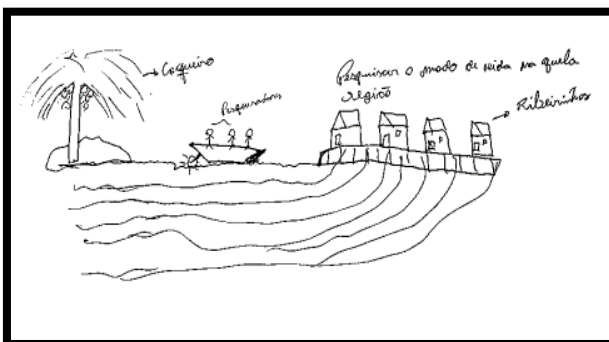
43



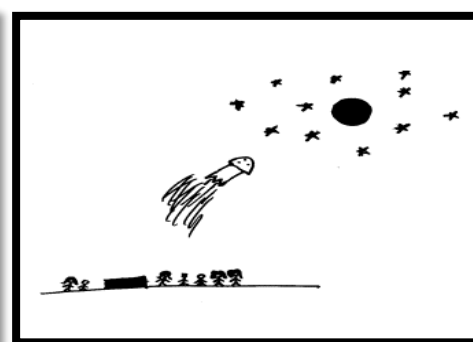
44



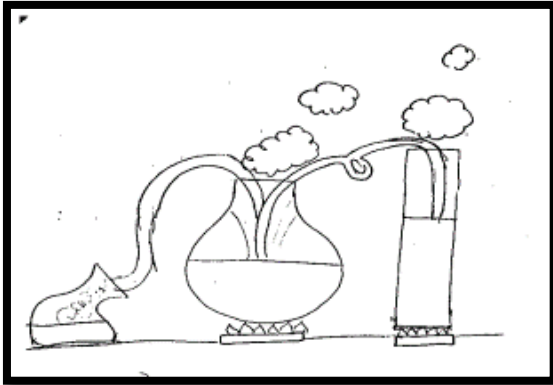
45



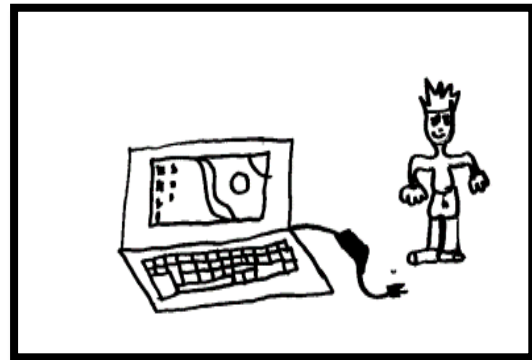
46



47



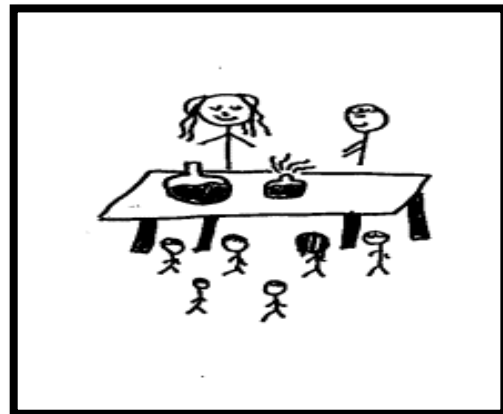
48



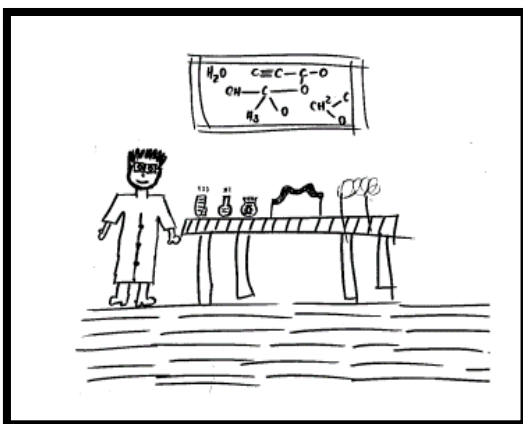
49



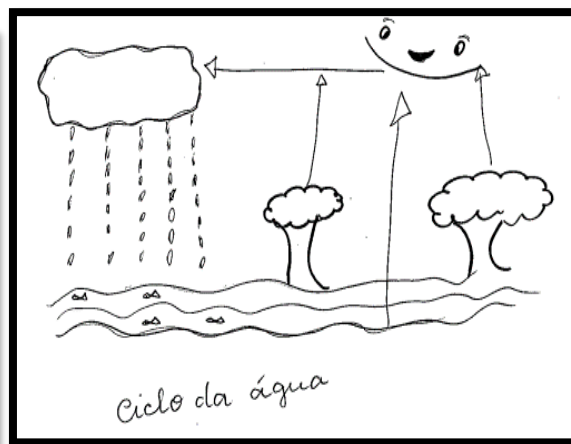
50



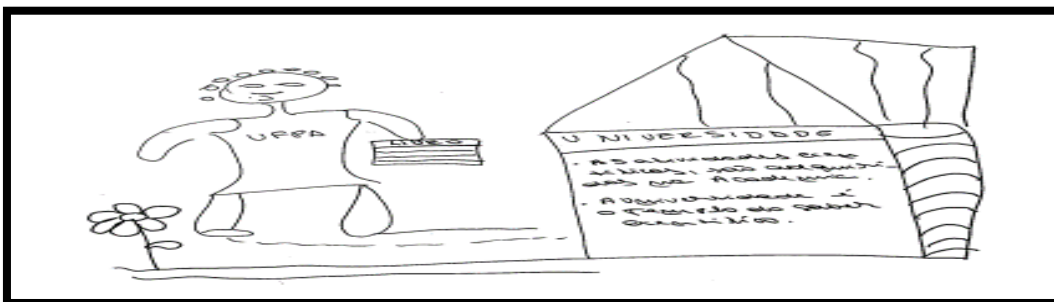
51



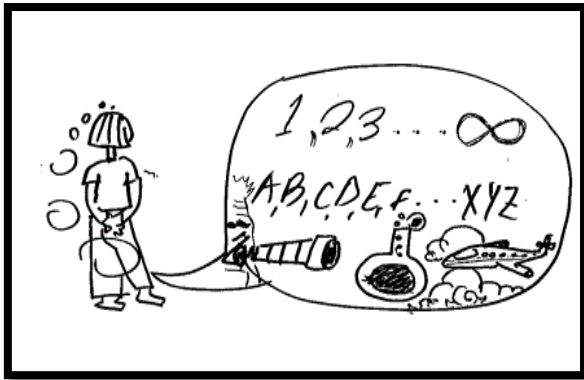
52



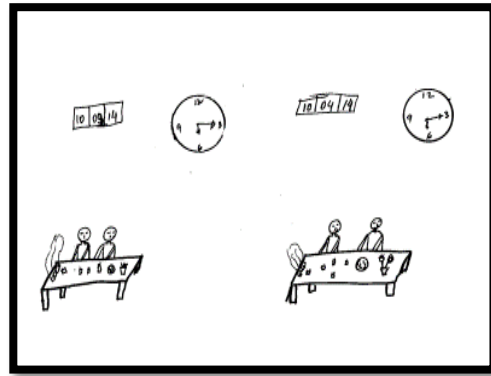
53



54



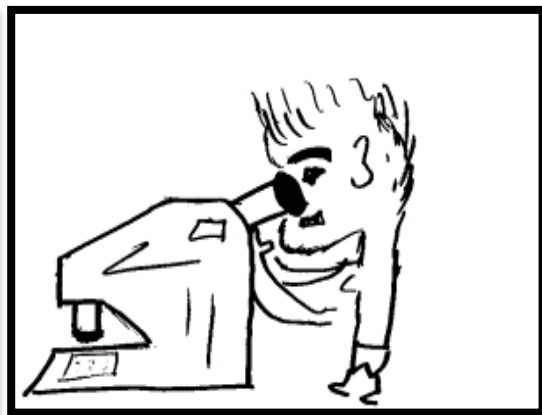
55



56



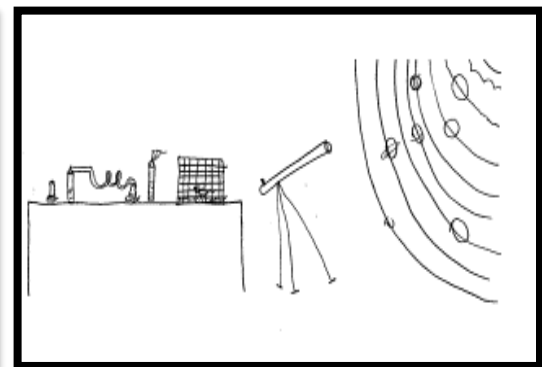
57



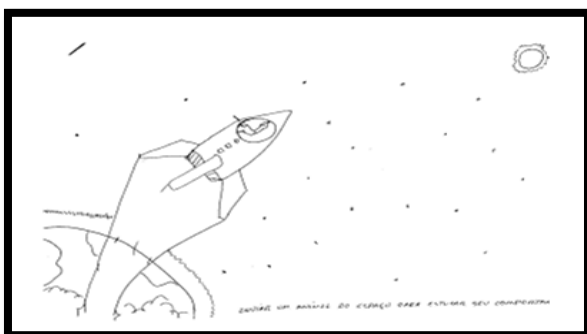
58



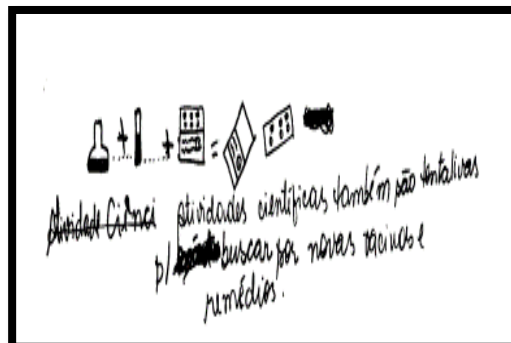
59



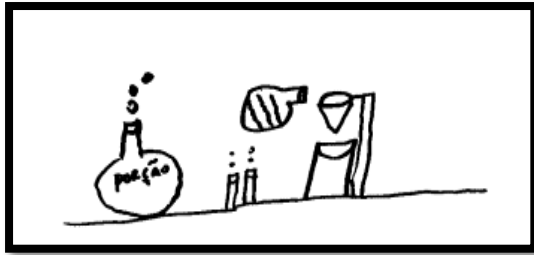
60



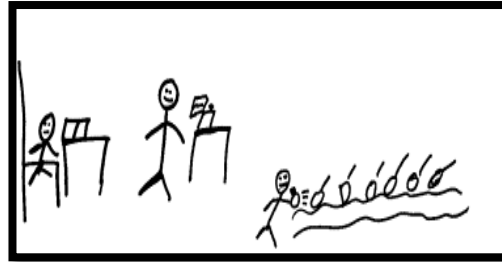
61



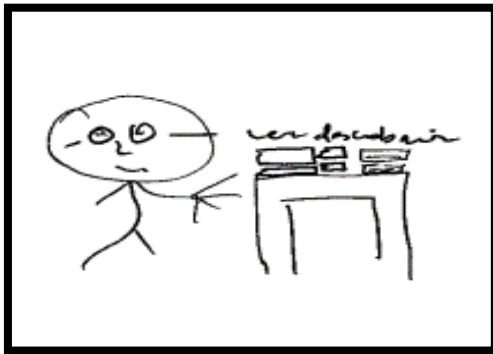
62



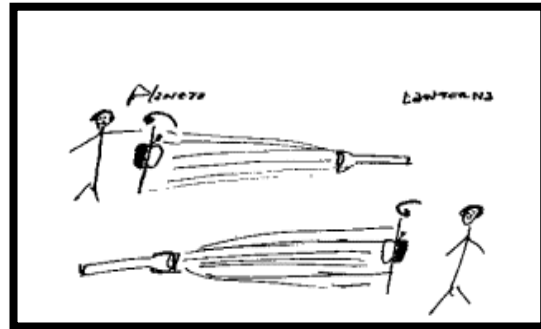
63



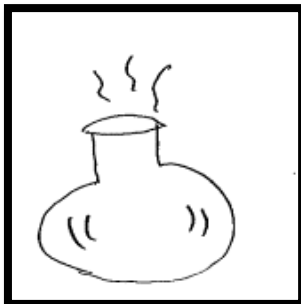
64



65



66



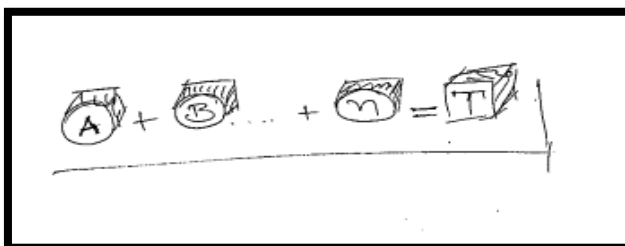
67



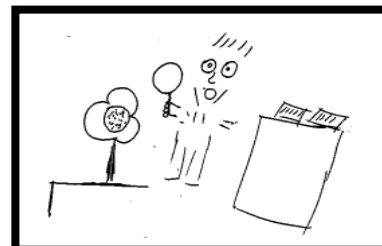
68



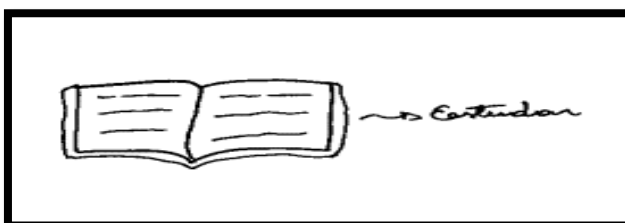
69



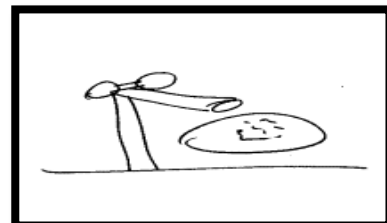
70



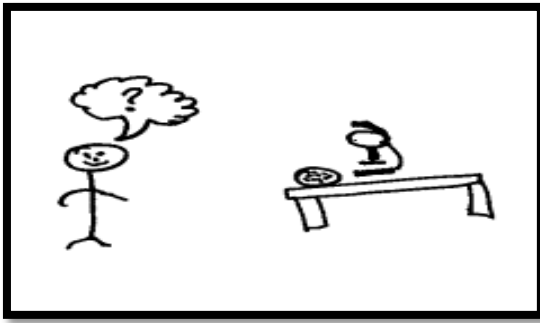
71



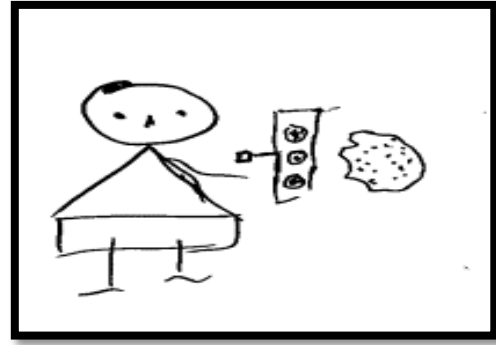
72



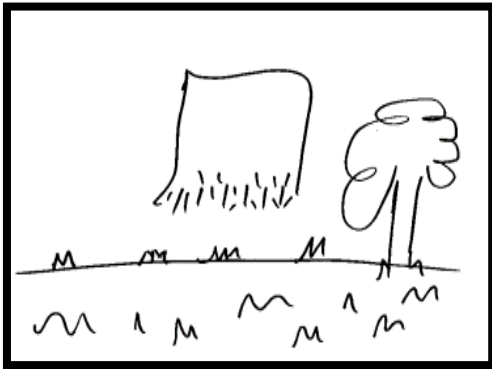
73



74



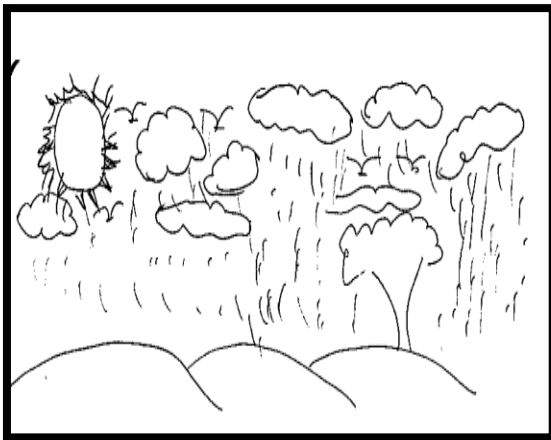
75



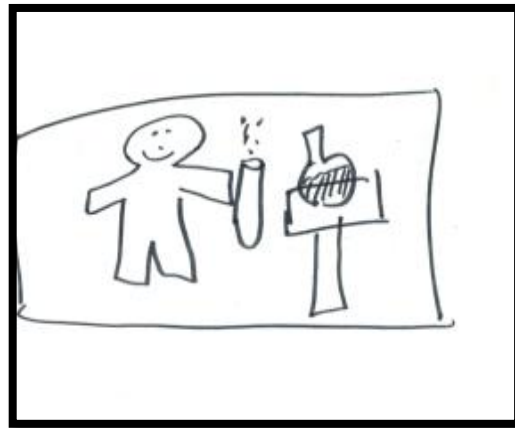
76



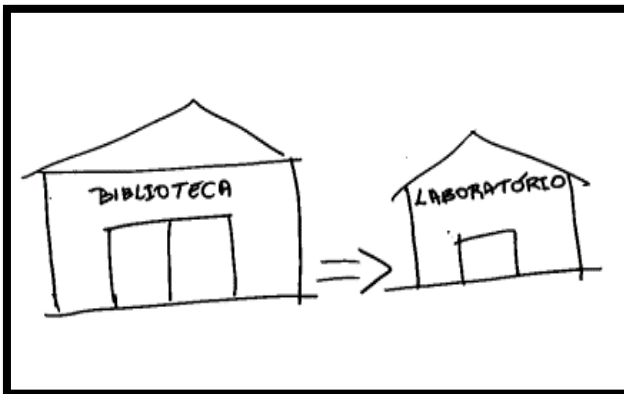
77



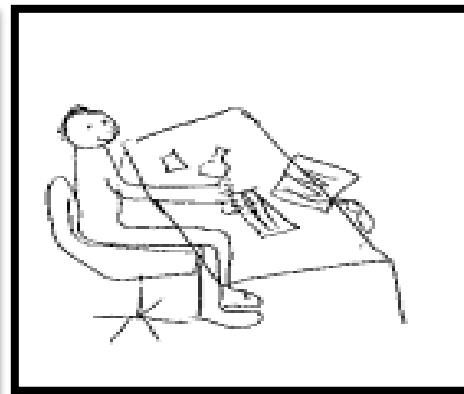
78



79



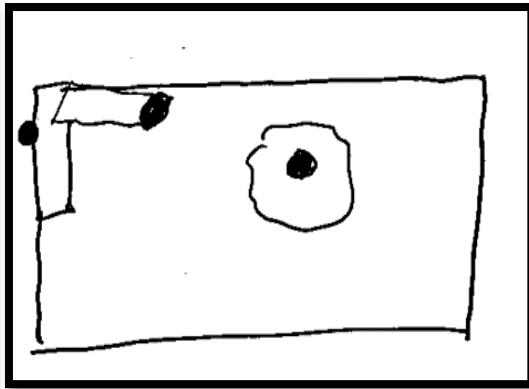
80



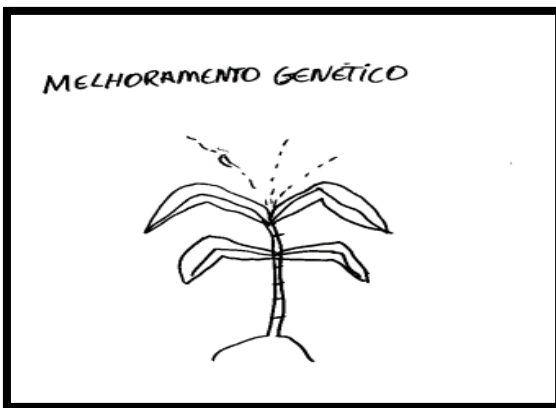
81



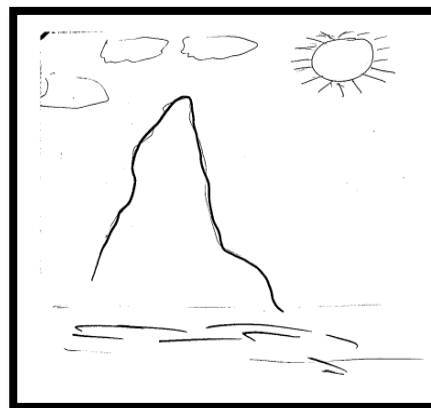
82



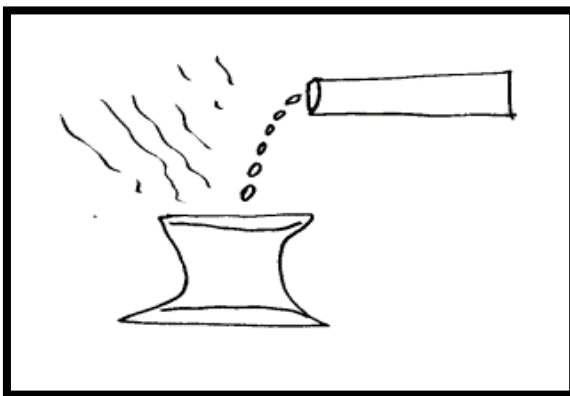
83



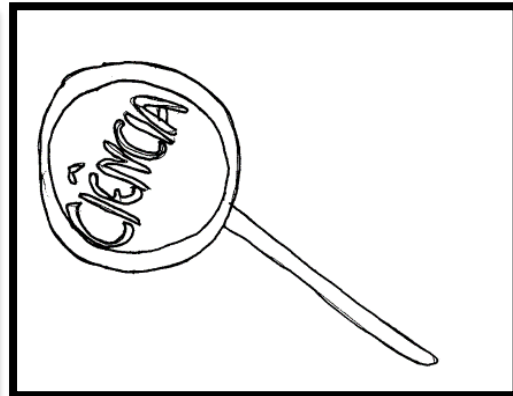
84



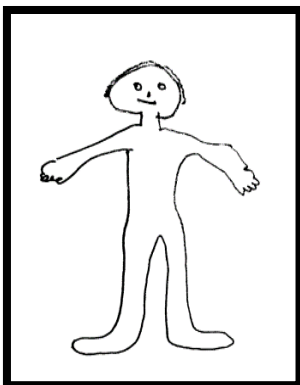
85



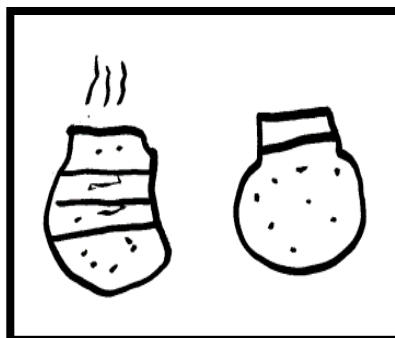
86



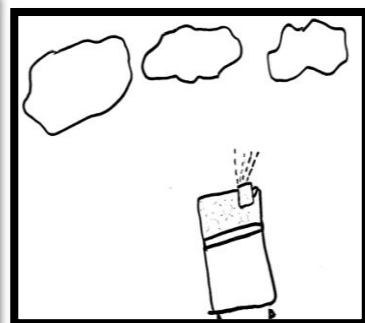
87



88



89



90