

NATHÁLIA FOGAÇA ALBUQUERQUE

**CLUBES DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO
CONTEMPORÂNEA**

Porto Alegre
2016

NATHÁLIA FOGAÇA ALBUQUERQUE

**CLUBES DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO
CONTEMPORÂNEA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Valderez Marina do Rosário Lima

PORTO ALEGRE
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A345 Albuquerque, Nathália Fogaça

Clubes de ciências : contribuições para uma formação contemporânea /
Nathália Fogaça Albuquerque – 2016.

89 fls.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande
do Sul / Faculdade de Física / Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática, Porto Alegre, 2016.

Orientadora: Profª Drª Valderez Marina do Rosário Lima

1. Educação. 2. Ciências – Ensino fundamental. 3. Métodos e técnicas de
ensino. I. Lima, Valderez Marina do Rosário. II. Título.

CDD 372.35

NATHÁLIA FOGAÇA ALBUQUERQUE

"CLUBES DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO CONTEMPORÂNEA"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 23 de março de 2016, pela Banca Examinadora.

Dra. Valderez Marina do Rosário Lima (Orientadora - PUCRS)

Dr. José Moysés Alves (UFPA)

Dr. João Bernardes da Rocha Filho (PUCRS)

Dra. Melissa Guerra Simões Pires (PUCRS)

“Não haverá borboletas se a vida não passar por longas e silenciosas metamorfoses”.

Rubem Alves

AGRADECIMENTOS

Durante esses dois anos, trilhei e construí um caminho que modificou minha vida em muitos âmbitos. Posso dizer, com toda certeza, que essas transformações foram positivas e influenciaram minha personalidade significativamente, tornando-me uma pessoa diferente e, conseqüentemente, uma professora diferente. Quando paro para olhar para trás e observar esse caminho - agora com marcas de passos, lágrimas, recordações de alegrias e descobertas – percebo que não o construí sozinha. As marcas dos meus passos encontram-se acompanhadas por outras, assim como tudo que foi construído possui o toque das pessoas que escolheram estar ao meu redor.

A professora Melissa Pires, agradeço por todo estímulo para iniciar e continuar na minha carreira docente. A tua alegria e motivação sempre foram contagiantes e me incentivaram a formar muitos dos pedaços de quem hoje sou. O teu convite: “Quem dessa turma gostaria de participar de um projeto sobre Clube de Ciências?” realmente marcou a minha vida e foi essencial para que hoje eu tenha escolhido trabalhar com esse assunto.

A professora Berenice Rosito, agradeço pelos primeiros contatos com o Clube de Ciências, por todas orientações, por todo carinho materno. Sua disciplina e acolhimento fazem parte de muitas decisões que hoje tomo em sala de aula e na minha vida em outros aspectos.

A professora Eva Chagas, agradeço por todas as conversas e, principalmente, ensinamentos sobre relacionamentos interpessoais. Sempre fui fascinada pela delicadeza com que a senhora lidava com as demais pessoas e aprendi muito com a nossa convivência. Além disso, a tua capacidade de engrandecer os futuros professores, dando valor as nossas melhores qualidades, sempre foi essencial para eu continuar na certeza de que estava no caminho certo.

A professora Valdevez Lima, minha orientadora, agradeço por toda orientação durante esses dois anos. Tua experiência foi fundamental para que eu trilhasse e concluísse esse caminho que me oportunizou aprender tanto. Além disso, agradeço a paciência durante todos nossos encontros.

Ao professor João Bernardes, agradeço por exercer o papel de farol nesse caminho. Durante esses dois anos, nos momentos em que eu não sabia aonde

pisar, precisei apenas olhar para essa luz que logo compreendi como deveria continuar. O modo como andei me ensinou a caminhar não apenas no mestrado e em sala de aula mas, também, na vida. Portanto, agradeço de coração por todas conversas, orientações e carinho responsáveis por mudar minha forma de compreender o mundo e, com isso, me tornar uma pessoa melhor.

Aos meus colegas de mestrado, agradeço pela convivência. Em especial, a colega Mônica Gallon pela ajuda da forma mais admirável possível: aquela que não espera nada em troca. Mesmo me conhecendo a tão pouco tempo, tu me auxiliou significativamente a construir um pedaço importante desse caminho em um curto espaço de tempo. Nunca vou esquecer desse carinho!

Ao meu primo Alexandre, agradeço por todo incentivo desde o primeiro momento em que ingressei no mestrado. Obrigada por todas as inúmeras vezes que te ouvi dizer que eu era “o orgulho da família”, assim como as ligações preocupadas em saber como eu estava me sentindo ao escrever a dissertação. Te amo!

As minhas irmãs Larissa e Leandra, agradeço por todo amor incondicional. Os abraços, sorrisos e risadas de vocês me fazem mais forte em qualquer âmbito da vida. Nesse caminho, nada foi diferente. Ver vocês e sentir todo esse carinho foi essencial para chegar até aqui.

Ao meu pai, agradeço por todo apoio e exemplo. Obrigada por todas palavras de apoio e confiança que me fizeram pisar firme e seguir em frente com determinação, acreditando que eu era capaz de continuar.

A minha mãe, agradeço pelo carinho, amor e amizade. Talvez não existam palavras que explicitem a importância de todas as nossas conversas para a construção desse caminho que construí nesses dois anos. Muito obrigada por todo apoio nessa caminhada, assim como todas as outras que já fiz e que um dia sei que ainda farei.

Ao meu marido, agradeço pela paciência, pelas horas ao meu lado, pelo companheirismo incondicional. A tua companhia incansável com certeza foi um dos principais elementos para que eu conseguisse concluir a trilha e construção desse caminho o qual iniciei há dois anos atrás. Espero conseguir te ajudar a trilhar e construir o teu caminho da mesma forma que tu me auxiliou. Muito obrigada por tudo, sempre.

RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo compreender como as dinâmicas de clubes de ciências repercutem no desenvolvimento de atributos recomendados para formação contemporânea dos sujeitos. Este estudo foi realizado com a participação de 20 estudantes de um clube de ciências, dois professores desses estudantes no ensino regular e seis pais do mesmo grupo de alunos, procurando obter informações relativas aos efeitos da participação em um clube. A coleta dos dados ocorreu por meio de observações, entrevistas e expressões dos estudantes durante atividades propostas pela pesquisadora. Os dados foram analisados com uma abordagem qualitativa, utilizando-se a Análise Textual Discursiva, e a pesquisa foi do tipo estudo de caso. Com base no referencial teórico e na análise dos dados coletados, observou-se o clube de ciências como um espaço para estimular aspectos recomendados aos sujeitos do século XXI. No âmbito das características intrapessoais, observou-se a expressão da curiosidade, a capacidade em lidar com erros e frustração, a motivação e a autonomia dos integrantes do grupo. Em algumas atividades, todavia, os estudantes demonstraram ausência de autonomia durante a elaboração de novas tarefas. Na perspectiva interpessoal, o exercício e estímulo do respeito e da paciência nos estudantes participantes em suas relações com os demais colegas foram evidenciados. Quanto aos atributos cognitivos, os estudantes apresentaram habilidades para o estabelecimento de relações entre diferentes assuntos, assim como a contextualização desses. O pensamento crítico e criativo também esteve presente nas ações dos participantes. Permeando todas as atividades propostas, o pensar sistêmico esteve presente na essência do clube de ciências investigado. A partir dos resultados encontrados nessa pesquisa, recomenda-se a implementação de mais clubes de ciências na educação básica. Uma vez que esses espaços podem contemplar situações que propiciam elementos de uma formação que são importantes na contemporaneidade e, portanto, contribuem para o desenvolvimento positivo da sociedade atual, a ampliação de oportunidades como essas é fundamental.

Palavras-chave: Clube de Ciências. Ensino não formal. Ensino Fundamental. Ensino de Ciências. Contemporaneidade.

ABSTRACT

The propose of this dissertation is to understand how the dynamics of science clubs influences the development of attributes recommended to people who lives nowadays. This study was conducted with the participation of 20 students participating in a science club, two teachers of these students in regular schools and six parents of the same group of students, seeking information about the effects of participation in a club. The data was collected through observations, interviews and expressions of students during activities proposed by the researcher. Data were analyzed with a qualitative approach, using the Text Analysis Discourse, and the research was case study type. Based on the theoretical framework and analysis of the data collected, the science club was observed as a space to estimulate recommended aspects to the people of the XXI century. Within the intrapersonal characteristics, the expression of curiosity, ability to deal with errors and frustration, motivation and autonomy was showed at the studens actions. In some activities, however, students showed to have lack of autonomy to develop new tasks. At the interpersonal domain, the exercise of respect and patience were showed at the students in their relations with other colleagues. As for cognitive attributes, the students presented abilities to establish relationships between different subjects, as well as the contextualization of these. The critical and creative thinking was also present in the actions of the participants. Being present at all activities proposed, systemic thinking was at the essence of the investigated science club. Based at the results found in this research, it is recommended to implement more science clubs in basic education. Since these spaces can provide situations that can improve important elements to the contemporary world and thus contribute to the positive development of the current society, the expansion of opportunities like these is essential.

Keywords: Science Club. Non-formal education. Elementary School. Science teaching. Contemporaneity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E QUADROS

Figura 1. Domínio cognitivo.....	12
Figura 2. Domínio interpessoal.....	14
Figura 3. Domínio intrapessoal.....	16
Quadro 1 – Atributos e indicadores recomendados aos sujeitos da sociedade contemporânea relacionados aos domínios cognitivo, interpessoal e intrapessoal.....	38
Quadro 2 – Relação entre os instrumentos de coleta de dados, sujeitos envolvidos e os tipos de dados coletados nessa pesquisa no clube de ciências da PUCRS.....	41
Quadro 3 – Assuntos das perguntas colocadas na caixinha de perguntas pelos alunos do clube de ciências durante todos os encontros, com exceção de A1 e suas respectivas quantidades de perguntas referentes a cada assunto.....	46
Quadro 4 – Assuntos das perguntas colocadas na caixinha de perguntas pelos alunos do clube de ciências durante A1 e as respectivas quantidades de perguntas referentes a cada assunto.....	47

LISTA DE SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO
ATD	Análise Textual Discursiva
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Características da sociedade contemporânea	17
2.2 Atributos importantes ao sujeito do século XXI	19
2.2.1 Domínio cognitivo	20
2.2.2 Domínio interpessoal	23
2.2.3 Domínio intrapessoal	25
2.2.4 Pensar sistêmico e ecológico	27
2.3.1 Educação formal e educação não formal	29
2.3.2 Clube de ciências	31
3 METODOLOGIA	35
3.1 Abordagem de pesquisa	35
3.2 Tipo de pesquisa	35
3.3 Sujeitos de pesquisa	36
3.4 Coleta de dados	37
3.4.1 Intervenções educativas propostas pela pesquisadora	38
3.5 Análise de dados	43
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	45
4.1 Categoria intrapessoal	45
4.1.1 Alunos e curiosidade	45
4.1.2 Alunos, motivação e interesse	54
4.1.3 Alunos, erro e frustração	58
4.2 Categoria interpessoal	59
4.2.1 Clube de ciências: espaço para trabalhar com respeito e paciência	60
4.2.2 Clube de ciências: espaço para relacionamentos e trabalho em grupo	64
4.3 Categoria cognitiva	69
4.3.1 Alunos relacionam assuntos	69
4.3.2 Clube de ciências: espaço para pensar criticamente e criativamente	75

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS.....	85

1 INTRODUÇÃO

Minha primeira experiência docente aconteceu no semestre de ingresso na graduação em Ciências Biológicas, no espaço do clube de ciências da PUCRS, atuando como monitora das atividades. Interessei-me pelos encontros realizados devido à forma com que eram conduzidos, envolvendo os alunos nas ações de forma significativa e estimulando-os a trazer novas curiosidades e estudos para o clube. Desde então, segui como monitora e estagiária em todos os semestres da graduação, ampliando minhas concepções sobre este espaço e aprofundando meus conhecimentos sobre o ensino não formal. Percebo, de forma clara, que o clube de ciências me influenciou a seguir a carreira docente, da mesma maneira que contribuiu para a construção de minhas concepções relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem, tornando-me uma profissional investigativa e atenta aos interesses e necessidades dos estudantes.

Durante a realização dos estágios, deparei-me com o ensino formal. Dessa vez, não com o olhar de uma aluna, mas com o olhar crítico de uma futura professora preocupada em refletir sobre suas práticas. Hoje, ao retomar minhas anotações dessas aulas, percebo minhas inquietações frequentes a respeito dos métodos utilizados, os quais eram tradicionais e repetitivos. Os alunos explicitavam diversas vezes suas vontades de realizar aulas diferentes, com métodos de ensino variantes daqueles que vivenciavam todos os dias. Possuíam interesses e necessidades que não eram contemplados no cotidiano de sala de aula, o qual entrava em conflito com o modo de realizarem suas tarefas diárias. Nesses momentos, percebi a lacuna existente entre as expectativas dos alunos e o sistema de ensino vivenciado por eles, concluindo que as aulas de Ciências/Biologia não atendiam aos seus interesses e necessidades. O aluno do século XXI não caminhava no mesmo ritmo das suas aulas.

A partir dessas vivências, percebi a diferença entre os dois espaços de ensino. Os alunos do clube de ciências, visivelmente, não apresentavam as mesmas inquietações que os alunos que eu observara na sala de aula do ensino formal. O aluno do século XXI comporta-se de forma diferente em cada espaço, de acordo

com o tipo de atividade que lhe é proposta. Encantei-me ainda mais por este espaço não formal de ensino após constatar essa característica positiva.

Atualmente, devido ao processo de globalização e outras mudanças na sociedade, as demandas solicitadas aos sujeitos também se modificaram. Portanto, compreendi que seria importante refletir, no que diz respeito ao contexto educacional, acerca de dois aspectos: o modo de os estudantes observarem o mundo, que os leva a comportarem-se de maneira diferenciada, e os atributos recomendados aos sujeitos do século XXI. Se pensarmos em uma educação que contemple as necessidades dos estudantes, acompanhando seu modo de pensar e, conseqüentemente, que contribua para a sua atuação na sociedade em que vivemos, estaremos formando indivíduos satisfeitos e que podem cooperar para o desenvolvimento positivo da sociedade.

Pensando em colaborar para a formação dos indivíduos e o desenvolvimento dessa sociedade, percebi que eu não compreendia, de forma aprofundada, quais eram exatamente as implicações que o clube de ciências fornecia aos seus alunos participantes e de que forma esses aspectos poderiam contribuir para a formação de um indivíduo que vive na sociedade contemporânea. Dentro desse contexto, minhas reflexões me conduziram ao seguinte problema: **Qual a relação entre a participação em clubes de ciências e o desenvolvimento de atributos essenciais para viver na sociedade do século XXI?** Esse problema originou o seguinte objetivo: **Compreender como as dinâmicas de clubes de ciências repercutem no desenvolvimento de atributos recomendados para formação contemporânea dos sujeitos.**

Visando a alcançar esse objetivo, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- Relacionar as práticas e atividades do clube de ciências com as características a serem desenvolvidas no sujeito da sociedade contemporânea.
- Analisar as características dos alunos que frequentam o clube de ciências a partir das percepções de pais e professores, relacionando-as com a constituição do sujeito contemporâneo.
- Identificar possíveis contribuições da participação em clube de ciências para o desempenho dos alunos no ensino formal.

No primeiro capítulo – *Introdução* – desta investigação, são apresentados: a justificativa, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos. A partir desse capítulo, é possível compreender os motivos que levaram a pesquisadora a escolher o assunto clube de ciências, assim como as questões e objetivos que guiaram seus estudos.

O segundo capítulo – *Fundamentação teórica* – descreve os principais elementos teóricos que fundamentaram o estudo, tais como: características da sociedade contemporânea; atributos necessários ao sujeito do século XXI; e educação como espaço para formação do sujeito contemporâneo. A partir do aporte teórico estudado, foi possível elaborar um panorama geral sobre as demandas da contemporaneidade – auxiliando no processo de escolha e aplicação dos procedimentos metodológicos –, assim como um quadro-síntese utilizado na coleta de dados.

No terceiro capítulo – *Procedimentos metodológicos* –, é elencado o modo como a pesquisa foi realizada, sendo apresentados: abordagem e tipo de pesquisa; amostra; sujeitos participantes; coleta; e instrumento de análise dos dados. Além disso, apresenta-se o resultado da elaboração de um quadro-síntese, relacionando aspectos importantes estudados na fundamentação teórica. Esse quadro foi utilizado, também, como recurso para refinar as observações realizadas pela pesquisadora.

No quarto capítulo – *Análise e discussão* –, os resultados da análise dos dados coletados são descritos. Essa parte é dividida em três principais domínios que abrangem as demandas da contemporaneidade e que foram definidos *a priori* de acordo com a fundamentação teórica anteriormente realizada. Dessa forma, os resultados são apresentados e discutidos relacionando-se com esses domínios, tecendo uma teia que compõe a parte final dessa pesquisa.

O quinto capítulo – *Considerações finais* – é constituído de uma discussão acerca dos resultados anteriormente descritos. A partir dele, torna-se possível compreender de que forma os objetivos dessa pesquisa foram trabalhados e quais são as novas considerações, bem como as recomendações para pesquisas futuras sobre clubes de ciências.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Características da sociedade contemporânea

A sociedade contemporânea caracteriza-se por apresentar aspectos que refletem um mundo globalizado e tecnológico. Para Ortiz (2000), a globalização está relacionada à expansão do capitalismo em nível global, que funciona dessa forma por visar um único tipo de economia. Mudanças econômicas, culturais, científicas e tecnológicas surgiram nos séculos XX - XXI e exerceram importantes mudanças no modelo de sociedade atual, qualificando-se, principalmente, pela rapidez com que apareceram. Dentre essas mudanças, o avanço tecnológico destaca-se como principal agente transformador, progredindo significativamente mais rápido em relação às demais. Segundo Sales (2005), o investimento na descoberta, fabricação e difusão de novas tecnologias de comunicação e informação tem sido cada vez mais intenso para atender as demandas da nossa sociedade. Visando a atender esse requisito, a utilização de tecnologias e a apropriação delas no cotidiano da humanidade forçou uma modificação de hábitos e atitudes, diferenciada principalmente pelo acesso rápido e amplo de informações.

Nesse cenário, a sociedade vem sendo conceituada como 'sociedade da informação', 'sociedade do conhecimento', 'sociedade tecnológica', dentre outros. Entretanto, considera-se mais apropriado o termo sociedade da informação, pois a era da informação é fruto do avanço das chamadas novas tecnologias que armazenam e/ou distribuem de forma prática os dados. (SALES, 2010, p.13)

Essa difusão de informações de qualquer natureza por meio de uma forma prática e rápida é um importante fruto do avanço tecnológico e, conseqüentemente, um dos principais aspectos transformadores da sociedade contemporânea. O conhecimento está disponível em grande quantidade e é acessado de forma fácil, disponibilizando ao sujeito uma gama de possibilidades para acessá-lo. Nesse contexto, observa-se um novo desafio inerente ao século XXI: ensinar ao sujeito atual como utilizar essas informações que chegam até ele em massa, dando ênfase

em sua seleção e aprimoramento. Perante esse desafio, destaca-se o importante papel que a escola deve exercer sobre os indivíduos dentro desse atual contexto.

Essa superabundância de informações nas sociedades modernas, nas quais as mídias são onipresentes, coloca novos problemas para a escola, que não é mais a principal fonte de informação. Ela teria de aprender a destacar o interesse pedagógico desse novo ambiente e ajudar os alunos a terem discernimento da massa de informações que recebem todos os dias. (DELORS, 2005, p. 52)

Ao auxiliar os alunos a compreender e dar significado ao conhecimento que recebem, a escola e seus educadores fazem parte do desenvolvimento positivo de seus alunos perante o atual modelo de sociedade. Um aluno capaz de discernir a importância e o significado das informações às quais tem acesso é um aluno capaz de inovar, compreender e evoluir cognitivamente no âmbito individual e, conseqüentemente, coletivo. Logo, a escola realiza, também, modificações importantes na personalidade de seus alunos. É necessário que ela analise as mudanças da sociedade atual e as leve em consideração no processo de formação de seus alunos, pois essas modificações que vivenciamos ocasionam alterações importantes na construção da personalidade dos indivíduos.

As tecnologias digitais vêm superando e transformando os modos e processos de produção e socialização de uma variada gama de saberes. Criar, transmitir, armazenar e significar estão acontecendo como em nenhum outro momento da história. Os novos suportes digitais permitem que as informações sejam manipuladas de forma extremamente rápida e flexível envolvendo praticamente todas as áreas do conhecimento sistematizado bem como todo cotidiano nas suas multifacetadas relações. Vivemos efetivamente uma mudança cultural. (SANTOS, 2002, p. 114)

Dessa forma, as tecnologias e seus avanços também surgem como parte fundamental da construção da nossa sociedade e dos indivíduos que a constituem. Diferentes características integram os sujeitos que vivem nesse novo modelo de sociedade que, cada vez mais, é capaz de criar, transmitir e armazenar informações de forma rápida, eficiente e prática.

Ao mesmo tempo em que o avanço tecnológico do século XXI exerce modificações positivas no modelo de sociedade contemporânea e no sujeito que nela vive, a globalização também acarreta transformações negativas neste contexto atual. Santos (2001) afirma que vivemos num mundo confuso e confusamente percebido, em que, de um lado, é abusivamente mencionado o extraordinário progresso das ciências e técnicas, e, de outro, há a aceleração contemporânea e todas as vertigens que cria, a começar pela própria velocidade. Além disso, Santos (2001) ainda diz que a própria difusão acelerada e instantânea de notícias e informações, que usualmente é considerada uma vantagem importante na sociedade atual, é um mito criado para alimentar a máquina ideológica que dá continuidade ao sistema vigente. Harvey (2003) afirma que, se por um lado, as tecnologias possibilitam a inclusão, por outro lado fomentam a desigualdade social, econômica e tecnológica, excluindo do processo pessoas, empresas e países. Essa desigualdade ocorre, principalmente, porque a globalização não ocorre de forma homogênea. Santos (2006, p. 227) reforça esse argumento ao ratificar que “não há espaço global, mas, apenas, espaços de globalização”.

Portanto, o processo atual de globalização fomenta valores negativos nos indivíduos, como o estímulo à competitividade e, conseqüentemente, a individualidade, a falta de compaixão e o consumo excessivo. A partir desse contexto, torna-se necessário refletir acerca de novas atitudes a serem estimuladas nos sujeitos, pois, a partir dessas modificações, torna-se possível amenizar os impactos inerentes ao processo de globalização. Para que isso ocorra e a sociedade desenvolva-se positivamente, recomenda-se aos sujeitos que, sob uma perspectiva solidária e cooperativa, habilidades cognitivas, interpessoais e intrapessoais sejam desenvolvidas. Torna-se essencial, então, que os indivíduos vivenciem ambientes que os orientem de forma adequada, visando ressaltar características que contribuam para a sua inserção positiva no mundo contemporâneo.

Observando o panorama geral da sociedade globalizada e visando contribuir para a formação de sujeitos atuantes e transformadores dela, reflete-se acerca dos atributos a serem desenvolvidos nesses indivíduos.

2.2 Atributos importantes Ao Sujeito Do Século XXI

A partir deste contexto de mudanças e novas exigências na sociedade, os atributos que constroem a personalidade dos indivíduos que nela vivem também se modificaram. Assim como os sistemas econômico, político, social e cultural entraram em declínio, o antigo modelo de sujeito desaparece e surge um novo tipo de personalidade, com diferentes características despertadas pelo novo modelo de sociedade que vivemos.

Segundo Pellegrino (2012), as competências recomendadas aos indivíduos do século XXI envolvem, por exemplo, a capacidade de resolução de problemas, o pensamento crítico, a comunicação, a colaboração, a motivação e a curiosidade. Conforme as ideias desse pesquisador, as principais habilidades a serem desenvolvidas no sujeito atual relacionam-se a três grandes domínios: cognitivo, interpessoal e intrapessoal. Ainda que divididos, determinadas competências podem estar presentes em mais de um domínio, apresentando intersecções entre as grandes áreas.

Visando compreender melhor as demandas cognitivas, interpessoais e intrapessoais da contemporaneidade, trazem-se para essa discussão as ideias acerca do pensar sistêmico e ecológico – uma forma de compreender o mundo em sua complexidade.

Uma vez que esses preceitos constituem, conforme Capra (1996) denomina, um paradigma, esses modos de pensar influenciam a forma como os indivíduos percebem e interpretam a realidade, ocasionando modificações em suas ações e, portanto, exercendo influência nos atributos de todos os domínios. Logo, limitar os conceitos acerca da sistematicidade e ecologia profunda a apenas um domínio soa controverso.

Portanto, para compor essa discussão, as características essenciais dos atributos cognitivos, interpessoais e intrapessoais serão observadas. Objetivando compreender as demandas da contemporaneidade sob uma perspectiva ampla e complexificada, os preceitos do pensar sistêmico e ecológico também serão discutidos, separadamente, constituindo o panorama geral dos atributos recomendados aos sujeitos do século XXI.

2.2.1 Domínio cognitivo

Na perspectiva cognitiva, encontram-se, essencialmente, habilidades relacionadas aos modos de pensar. O modo que o sujeito pensa influencia diretamente a forma em que ele toma decisões, soluciona seus problemas em diferentes ambientes de seu cotidiano e, conseqüentemente, influencia a sociedade na qual está inserido. Para compor a discussão desse domínio, trazem-se as ideias de Litto (1998), que expõe habilidades cognitivas importantes para o indivíduo do presente e do futuro: pensar criticamente, tomar decisões e solucionar problemas.

O modo de pensar crítico trata, principalmente, de como o indivíduo analisa e interpreta as informações que recebe, assumindo uma posição crítica a respeito de determinado assunto. Diferentemente do indivíduo que apenas recebe informações de forma passiva, aquele que pensa criticamente embasa seu pensamento – o pensamento crítico – na análise e reflexão. Segundo Litto (1998), combinar ideias de maneiras novas e fazer conexões entre as ideias também constituem o hábito de pensar criticamente.

O hábito de tomar decisões abrange, segundo ideias do mesmo autor, as seguintes características cognitivas: especificar metas e impedimentos, gerar alternativas, considerar riscos, avaliar e escolher as melhores alternativas. Portanto, tomar decisões pode estar diretamente conectado com o hábito de solucionar problemas.

A capacidade de solucionar problemas é, fundamentalmente, a capacidade de reconhecer os problemas, identificar razões para eles e elaborar um plano de ação para solucioná-los. Um indivíduo que possui as habilidades de tomar decisões e solucionar problemas de forma interligada pode, possivelmente, contribuir para a elaboração de novas propostas para as demandas da contemporaneidade.

Segundo Gardner (2007), para que o indivíduo esteja capacitado a atuar no mundo atual e no futuro, ele precisa possuir características presentes em cinco tipos de mentes, por ele denominadas da seguinte forma: mente disciplinada, mente sintetizadora, mente criadora, mente respeitosa e mente ética. As três primeiras mentes relacionam-se ao domínio cognitivo, enquanto as duas últimas, relacionam-se ao domínio interpessoal.

A mente disciplinada é aquela que dominou pelo menos uma disciplina acadêmica, um ofício ou uma profissão. O autor define essa disciplina como uma forma diferenciada de pensar sobre o mundo, em que o conjunto de informações sobre determinado assunto deve ter sido pesquisado, reconstruído e dominado

pelos sujeitos. Essa disciplina, seja ela escolar, acadêmica ou presente em seu ambiente de trabalho, não deve ser apenas um mero conjunto de informações transmitidas de forma empírica e sem estímulo ao senso crítico, mas sim uma reconstrução do fenômeno real que está sendo estudado. O indivíduo que for capaz de dominar uma disciplina desta natureza está apto a trabalhar de forma produtiva ao longo do tempo. Consegue adaptar-se facilmente a novas situações em sua vida, a novos ambientes de trabalho e a diferentes desafios, uma vez que está habituado a pensar de forma crítica.

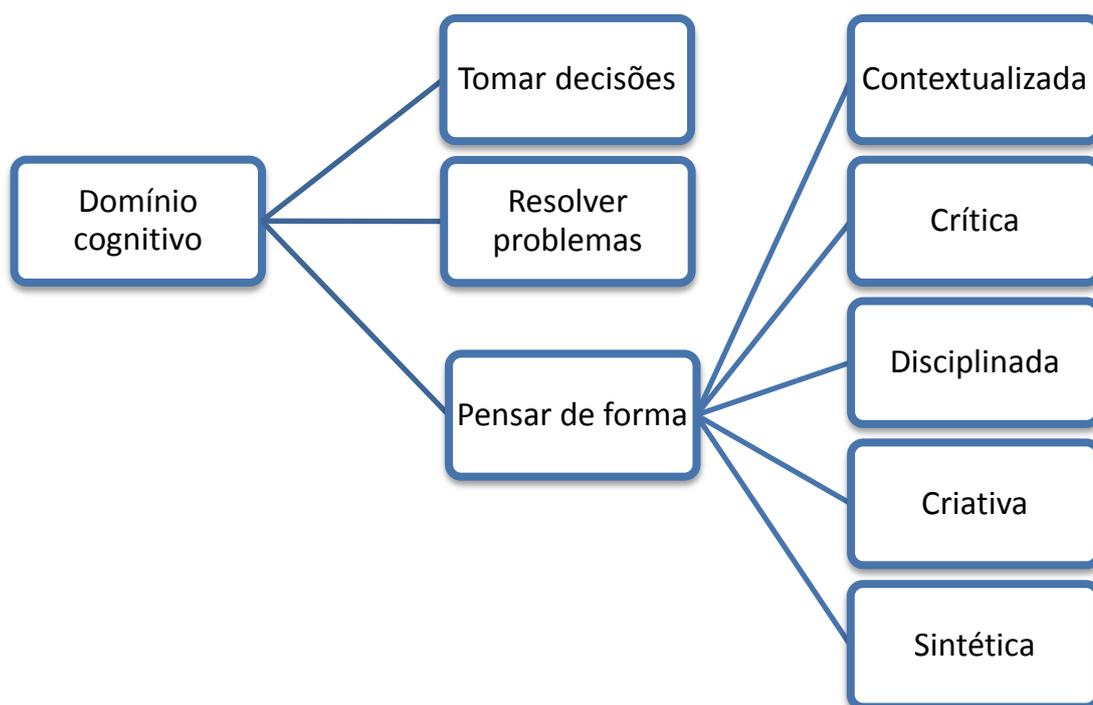
A mente sintetizadora é capaz de analisar novas informações, sintetizá-las e transformá-las em linguagem acessível para ele e para os outros. Diante da crescente disponibilidade de informações aos indivíduos, que está disponível em diferentes fontes, essa competência torna-se extremamente necessária para que exista coerência e integração entre os assuntos. A mente não deve funcionar de forma compartimentalizada, apresentando novos assuntos em áreas independentes e soltas. O sujeito deve ser capaz de analisar esses assuntos e conectá-los, criando sínteses para facilitar a compreensão dos fenômenos estudados. Um grande obstáculo para realização dessa síntese é o conservadorismo. É comum observar indivíduos utilizando apenas os conhecimentos antigos que possui e apresentando resistências para compreender e elaborar novos raciocínios a partir de informações novas. É necessário que o sujeito esteja disposto a compreender novos conceitos para que, posteriormente, seja capaz de sintetizá-los e agrupá-los com as informações das quais já possui domínio.

A mente criadora traz características importantes ao domínio cognitivo: inovação e criatividade. O indivíduo com essa mente deve manter-se atualizado e apresentar ideias inéditas e respostas inesperadas, contribuindo para o avanço científico e tecnológico da sociedade. Destaca-se que a criatividade não é resultado da ação de um indivíduo sozinho e isolado, mas sim emergente da interação de três elementos: indivíduos que dominam disciplinas ou campos de prática, ambiente e ferramentas específicas nas quais esses indivíduos trabalham, e o campo social em que estão inseridos, que deve ser composto de sujeitos e instituições capazes de proporcionar experiências relevantes.

Dentro desse contexto, torna-se importante ao indivíduo do século XXI possuir características cognitivas que lhe confirmem a capacidade de tomar decisões, resolver problemas, pensar de forma contextualizada, crítica, disciplinada, criativa e

sintética (Figura 1). Ao dominar essas habilidades cognitivas, é possível compreender o mundo e a sociedade de forma diferenciada e, conseqüentemente, contribuir positivamente para o seu desenvolvimento.

Figura 1 – Domínio cognitivo



Fontes: Modificado de Gardner (2007); Litto (1998); e Pellegrino (2012). Ilustração do autor.

2.2.2 Domínio interpessoal

No domínio interpessoal, destacam-se competências que exercem a capacidade dos indivíduos se relacionarem com os outros em diferentes espaços. Dentro desse contexto, elenca-se o exercício da cidadania de acordo com as ideias de Covre (1995): o conjunto de deveres e direitos civis, políticos e sociais os quais um cidadão deve exercer visando o seu bem-estar e o de todos que o rodeiam, contribuindo para o desenvolvimento positivo da sociedade. Segundo Covre (1995), a prática da cidadania pode ser uma estratégia para a construção de uma sociedade melhor e mais desenvolvida.

Visando praticar atitudes cidadãs em seu meio, recomenda-se aos sujeitos possuir características condizentes com esse tipo de prática. Segundo Pellegrino (2012), o domínio interpessoal possui dois principais ramos de competências: trabalho em grupo e colaboração. Essa última diz respeito à forma de relacionar-se de forma cooperativa com as demais pessoas a sua volta.

Conforme citado anteriormente, considerando os demais tipos de mentes explicitadas, Gardner (2007) também salienta a necessidade de existência de dois tipos de mentes que se enquadram no domínio interpessoal: a mente respeitosa e a mente ética.

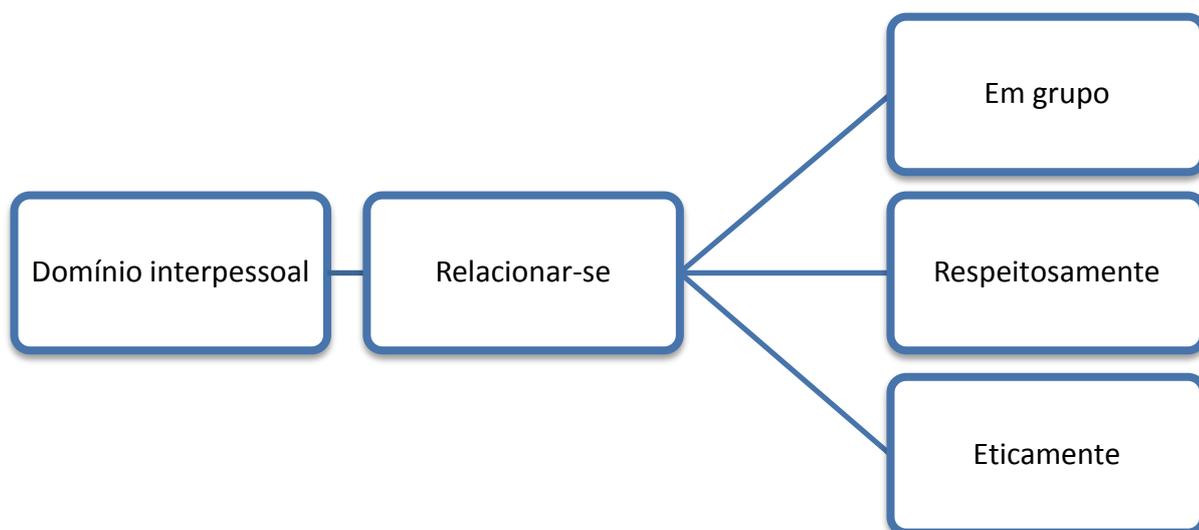
A mente respeitosa está presente no indivíduo capaz de responder de forma simpática e construtiva à multiplicidade de indivíduos e grupos, buscando entender e trabalhar com aqueles que são diferentes. Neste tipo de mente, explicitam-se aspectos como humildade e tolerância nas relações, respeitando diferentes pontos de vista sobre determinados assuntos e buscando o respeito e a boa convivência com os demais. Além disso, o indivíduo portador de uma mente respeitosa deve saber relacionar-se adequadamente e trabalhar em grupo, sem fazer distinção entre seus integrantes, que devem ser tratados igualmente, independentemente de sua origem.

Na mesma perspectiva do trabalho solidário, o sujeito atual deve ser um agente transformador da sociedade, contribuindo para suas mudanças culturais e sociais de forma positiva e agregadora. Gardner (2007) também destaca a importância de ultrapassar a ação da mera tolerância com os demais, evitando agir apenas de forma politicamente correta. O indivíduo que deseja desenvolver a mente respeitosa deve incorporar essas atitudes de forma íntegra, exercendo-as com prazer e sem esforço.

A mente ética está diretamente ligada à ação do sujeito cidadão inserido em uma sociedade, que reconhece seu papel nela e busca agir de forma coerente para o seu desenvolvimento positivo. Gardner (2007) destaca que esse tipo de mente trabalha prioritariamente no campo abstrato, uma vez que o sujeito deve priorizar aspectos como valores e conceitos, diferente de apenas ações, como as tratadas no domínio interpessoal. As ações do sujeito que possui a mente ética devem ser permeadas por esses valores e conceitos que deverão, obrigatoriamente, contribuir para o bom andamento de suas relações na sociedade.

Observa-se, então, a importância do indivíduo do século XXI possuir características interpessoais que lhe confirmam a capacidade de relacionar-se em grupo de forma ética e responsável, exercendo seu papel como cidadão (Figura 2). Logo, indivíduos que se relacionam em grupo, respeitosa e eticamente, podem contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade solidária e cooperativa.

Figura 2 – Domínio interpessoal



Fontes: Modificado de Gardner (2007); Pellegrino (2012). Ilustração do autor.

2.2.3 Domínio intrapessoal

O domínio intrapessoal envolve a capacidade dos indivíduos de lidar com suas emoções e sentimentos para alcançar seus objetivos e contribuir, de forma construtiva, para o desenvolvimento da sociedade. Dentro dessa perspectiva, Pellegrino (2012) explicita algumas habilidades que devem ser contempladas pelos sujeitos e que podem ser vistas dentro desse domínio: a curiosidade, a autonomia e a motivação.

A curiosidade está relacionada com a vontade do sujeito de buscar novos conhecimentos e informações a respeito de determinado assunto que lhe interesse. De acordo com Freire (2011), um exemplo ideal de prática negativa na relação professor/aluno em sala de aula são as que dificultam ou inibem a curiosidade dos

alunos. Dessa forma, a curiosidade deve ser estimulada e trabalhada constantemente nos indivíduos, estejam eles em sala de aula ou em sua vida cotidiana e profissional.

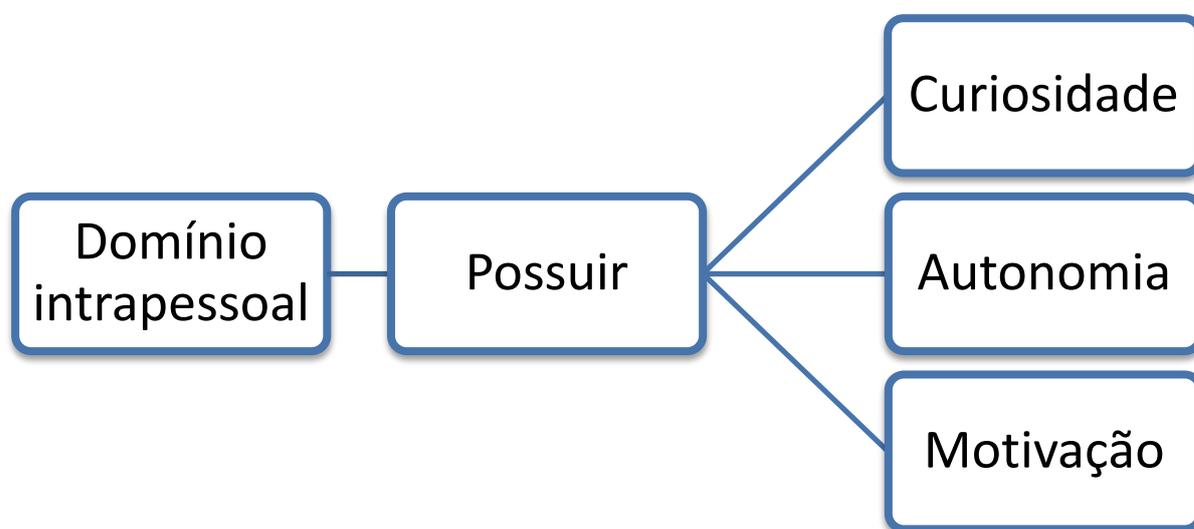
Segundo Garcia-Celay (2007), a motivação conecta-se ao interesse e esforço dos sujeitos em realizar determinada tarefa. Pode-se dizer que, a curiosidade e a motivação são habilidades que estão interligadas: um indivíduo curioso pode se apresentar motivado constantemente ao buscar e descobrir novos assuntos de seu interesse, assim como um sujeito motivado pode se tornar curioso ao receber resultados positivos decorrentes de sua motivação anteriormente explicitada.

Garcia-Celay (2007) afirma que, quando um sujeito se sente obrigado a realizar determinada tarefa que lhe foi imposta, o esforço e interesse desaparecem e aumentam as condutas voltadas a querer escapar daquela situação. Além disso, a obrigação em realizar atividades pode piorar ou, até mesmo, romper o vínculo afetivo do aluno com a pessoa que o obriga a realizar a tarefa, dificultando a relação entre o professor e aluno. Dessa forma, é possível relacionar a motivação com a autonomia, competência que deve ser estimulada e respeitada de forma individual em cada um dos sujeitos.

Diferentes autores apontam para a importância do respeito à autonomia dos indivíduos. Segundo De Charms (1976), trabalhar em prol de projetos pessoais e de interesse próprio, sentindo que atua de forma autônoma ao controlar sua própria conduta, é um processo positivo para o crescimento pessoal e profissional dos indivíduos. Para Freire (2011), a autonomia é, em sua essência, um conjunto de vontades e características individuais de cada sujeito, como sua curiosidade, linguagem e gosto estético. Para que o sujeito se desenvolva de forma positiva, é necessário respeitar todas essas características de forma particular e com o uso correto da ética, evitando o autoritarismo.

Dessa forma, é importante que o indivíduo contemporâneo possua, em sua personalidade, emoções e sentimentos que contemplem as competências curiosidade, autonomia e motivação (Figura 3). Ao desenvolver aspectos intrapessoais, torna-se fácil aos sujeitos refletir, de forma significativa, acerca de aspectos interpessoais. Uma vez que os sujeitos compreendem esses aspectos, a autorreflexão acerca de suas atitudes pode tornar-se natural e, da mesma forma, o relacionamento em sociedade.

Figura 3 – Domínio intrapessoal



Fontes: Modificado de Pellegrino (2012). Ilustração do autor.

2.2.4 Pensar sistêmico e ecológico

Pensar sistemicamente envolve enxergar os fenômenos e diferentes aspectos da realidade em sua totalidade. Em oposição às disciplinas e aos conhecimentos categorizados, o pensar sistêmico significa elaborar ideias que envolvam conexões, relações, contexto e interações entre as partes de um todo. Segundo Litto (1998), levar o aluno a pensar sistemicamente envolve capacitá-lo a ver processos e mudanças nos fenômenos, assim como compreender o mundo através do seu conceito do todo, ao invés de observar apenas suas partes.

Esse modo de pensar e compreender o mundo relaciona-se aos preceitos de Capra (1996), que também conecta o pensar sistêmico/holístico ao conceito de ecologia profunda:

O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas. Pode também ser denominado visão ecológica, se

o termo 'ecológica' for empregado num sentido muito mais amplo e mais profundo que o usual. A percepção ecológica profunda reconhece a interdependência fundamental de todos os fenômenos, e o fato de que, enquanto indivíduos e sociedades, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza (e, em última análise, somos dependentes desses processos) (*Ibidem*, p. 16).

Dessa forma, o autor traz o conceito da ecologia profunda como uma forma de compreender o mundo sob o ponto de vista ecológico e, essencialmente, sob uma perspectiva sistêmica, uma vez que, segundo o autor, a ecologia profunda vê o mundo não como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados e são interdependentes. Logo, pensar ecologicamente, sob esse ponto de vista e para essa pesquisa, significa compreender o mundo e seus fenômenos de forma sistêmica, considerando a interdependência existente entre eles e o ambiente no qual estão inseridos.

Visando atender às demandas da contemporaneidade, pensar de forma sistêmica e ecológica torna-se essencial.

2.3 A educação como espaço para formação do sujeito contemporâneo

Considerando que o sujeito atual está em constante processo de modificação para acompanhar as mudanças da sociedade globalizada, é importante o papel da educação na formação desse sujeito. Por meio dela, é possível orientá-lo para que seus atributos cognitivos, interpessoais e intrapessoais sejam utilizados em prol da sociedade em que vive.

Em relação ao desenvolvimento do domínio cognitivo de cada indivíduo, a educação pode exercer um papel fundamental na realização das suas tarefas diárias que, se elaboradas de forma diferenciada, podem estimular as diferentes capacidades cognitivas. Pensar e raciocinar de forma crítica, por exemplo, são habilidades que podem estar inseridas no modelo de aula desses alunos por meio da ação do professor ao elaborar aulas que estimulem o uso dessas habilidades. Segundo Unesco (2014), os currículos devem garantir que os alunos não aprendam apenas as habilidades básicas, mas também outras características cognitivas, como pensar criticamente e resolver problemas e conflitos.

Nos domínios inter e intrapessoais, salienta-se o importante papel da educação no estímulo de atitudes cidadãs que envolvam as características internas

dos sujeitos e as suas ações com aqueles que o cercam, fazendo da escola e de outros espaços educacionais um ambiente democrático e acessível para todos.

A formação de pessoas com valores próprios da convivência democrática que definem a condição cívica de sujeitos livres, portanto responsáveis, com um conjunto de obrigações e direitos comuns, é uma tarefa primordial da educação. Para adquirir essa formação, não basta considerá-la no currículo, é preciso também desenvolver processos de diálogo, participação cívica e construção de consensos nacionais em favor da educação. (UNESCO, 2008, p. 100)

Desta forma, a escola deve engajar-se no estímulo das habilidades do domínio interpessoal, não apenas no ensino regular, mas de forma integral em suas ações diárias.

A educação é capaz de estimular os sujeitos cognitivamente, interpessoalmente e intrapessoalmente de diferentes formas e em diferentes ambientes educacionais. Assim como o ensino regular pode contribuir, a educação não formal também pode ser um importante espaço para o desenvolvimento dessas habilidades.

2.3.1 Educação formal e educação não formal

Dentre os diferentes espaços educacionais disponíveis para os sujeitos, encontram-se a educação formal e a educação não formal. Ambas possuem a intencionalidade de ensinar, possuindo espaços e regras diferenciados. A educação formal está fortemente ligada às escolas, universidades e demais instituições de ensino, que possuem regras e objetivos específicos. Ela depende de uma diretriz educacional centralizada, como o currículo, com estruturas hierárquicas e burocráticas determinadas em nível nacional, com órgãos fiscalizadores dos ministérios da educação (GADOTTI, 2005). A educação não formal diferencia-se do primeiro modelo pela ausência das regras e necessidades lineares exigidas na educação formal, ao mesmo tempo em que se desenvolve em espaços alternativos. La Belle (1986) caracteriza a educação não formal como qualquer atividade educacional organizada e sistemática realizada fora do sistema formal para oferecer tipos selecionados de conhecimento para subgrupos particulares da população, seja para adultos ou crianças. Além das diferenças a respeito dos espaços e regras,

ambas também são claramente diferenciadas pela presença da influência do governo. Enquanto na educação formal essa influência é bastante presente, no segundo modelo essa influência é ausente.

Sabe-se que as atuais instituições de ensino formal possuem cronogramas fechados e limitados, independentemente das necessidades e desejos de seus alunos. Em sua maioria, para atender à demanda de exigências e regras preestabelecidas pelo sistema formal de ensino, não levam em consideração as características individuais que formam as personalidades dos sujeitos que frequentam a sala de aula. Dessa forma, pouco se faz para elaborar diferentes estímulos que desenvolvam o interesse dos alunos que vivenciam o rápido e repentino processo de globalização e, conseqüentemente, possuem necessidades diferentes das oferecidas nesse modelo de sala de aula. Segundo Bazzo (2013), os currículos, da maneira como se apresentam hoje na educação, são ineficazes no que diz respeito a discussões mais profícuas acerca da tríade ciência, tecnologia e sociedade. Mesmo com todo processo crescente de modificações que vivenciamos, o sistema formal de ensino pouco se modifica.

A sociedade mudou muito nas últimas décadas, mas a educação formal continua essencialmente inalterada: continuamos a confundir um amontoado de fatos com o conhecimento (veja o vestibular brasileiro); a ignorar os estilos individuais de aprendizagem de cada aluno; a exigir uso apenas de memorização e não de capacitações cognitivas de alta ordem como interpretação, julgamento e decisão; a exigir "respostas corretas", quando o que é realmente importante é saber achar a informação necessária, na hora certa para tomar uma decisão e saber fazer as perguntas certas. (LITTO *in* OLIVEIRA, 1996, p. 88)

Nesse contexto, espaços não formais de educação, como museus e clubes de ciências, apresentam-se como oportunidades positivas de aprendizagem, uma vez que podem atender às demandas dos alunos atuais por oferecerem maior flexibilidade em seu funcionamento. Determinados estilos individuais de aprendizagem e diferentes estímulos que visam complementar as capacidades cognitivas dos alunos podem ser abordados de forma significativa, com reflexão e aprimoramento. Além disso, se elaborados e mantidos de forma produtiva e adequada, esses espaços não formais de ensino tornam-se uma oportunidade importante para contribuir na formação do indivíduo pertencente à sociedade atual. Museus e clubes de ciências enquadram-se nesse modelo.

Os museus são espaços que possuem como principal objetivo preservar o patrimônio cultural e/ou científico de alguma sociedade específica e disponibilizá-los para a população apenas visivelmente ou, ainda, visivelmente e interativamente (museus interativos). Dentro desse contexto, visa também demonstrar esse patrimônio para a comunidade educacional e instigar os alunos a conhecê-lo, buscar novas formas de conhecimento e aprender de acordo com seus principais interesses.

2.3.2 Clube de ciências

Da mesma forma que os museus, clubes de ciências classificam-se como espaços não formais de ensino, caracterizando-se principalmente por possuírem cronogramas flexíveis que atendem às necessidades e desejos de cada grupo de alunos. Para Lima (1998, p.26), um clube de ciências é:

Um espaço pedagógico com possibilidade de estudos científicos numa perspectiva de construção/produção de conhecimentos, apresentando forte integração com a comunidade e encontrando-se seus participantes envolvidos em clima de cooperação e solidariedade.

Dessa forma, os encontros são planejados, mediados e renovados de acordo com o interesse dos participantes, o qual pode se transformar no decorrer dos eventos. De acordo com Pozo e Gómez Crespo (2009), o ensino deve tomar como ponto de partida os interesses dos alunos, a busca pela conexão com seu mundo cotidiano, com o intuito de transcendê-lo, quase sem que percebam. São baseados nesses preceitos que os funcionamentos dos clubes de ciências ocorrem.

Por apresentarem flexibilidade em relação às atividades realizadas nos grupos, não é possível estabelecer um padrão que explique o funcionamento de todos os clubes de ciências. O ponto em comum a todos é, além de sua definição anteriormente citada, a existência de um espaço receptivo para que seus participantes exponham os assuntos relacionados a seus interesses de pesquisa.

Em clubes de ciências, torna-se possível oportunizar aos alunos espaço para pesquisarem diferentes assuntos que lhes interessam ao mesmo tempo em que constroem novos conhecimentos partindo das experiências vivenciadas pelo grupo. Além disso, esse ambiente construído por meio da curiosidade e do interesse é

trabalhado de forma solidária e participativa, envolvendo colegas e professores no processo de pesquisa e reconstrução dos aprendizados. Esses princípios trabalhados nos clubes de ciências seguem as ideias de Demo (2011), que traz para o contexto educacional o educar pela pesquisa:

[...] entra em cena a urgência de promover o processo de pesquisa no aluno, que deixa de ser objeto de ensino, para tornar-se parceiro no trabalho. A relação precisa ser de sujeitos participativos, tomando-se o questionamento reconstutivo como desafio comum. Sem a intenção de distribuir receitas prontas, que desse modo logo destruiriam a qualidade propedêutica desta proposta, busca-se orientar estratégias que facilitem a capacidade de educar pela pesquisa. (DEMO, 2011, p.2)

Dessa forma, alunos e professores participantes dos clubes participam ativamente da busca de diferentes assuntos e da elaboração de novos conceitos, exercendo o questionamento reconstutivo em seu cotidiano.

2.3.2.1 Clube de ciências PUCRS

Utilizando os mesmos princípios anteriormente citados, insere-se na PUCRS o clube de ciências, foco de estudo neste projeto. Este clube conta com alunos da educação básica do município de Porto Alegre e com os licenciandos da Faculdade de Biociências desta universidade, sendo consolidado a partir de uma parceria entre os colégios participantes e a Faculdade de Biociências da PUCRS. O clube tem como principais objetivos: demonstrar e construir diferentes conteúdos científicos de acordo com os interesses do grupo de alunos participantes, utilizando os princípios do educar pela pesquisa (DEMO, 2011); oferecer atividades experimentais para os alunos realizarem, visando o desenvolvimento da sua autonomia científica; estimular a prática da análise e escrita por meio da observação de fenômenos científicos; demonstrar princípios básicos de elaboração de pesquisas científicas; estimular a elaboração de projetos científicos para posterior apresentação em salões de iniciação científica; estimular o exercício da cidadania, fazendo o aluno compreender o clube de ciências como um espaço de ensino, aprendizagem, construção e compartilhamento de informações com os demais colegas e professores.

O projeto piloto dos clubes de ciências da PUCRS foi fundado no ano de 2007, e sua primeira turma contou com 21 alunos de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental de apenas um colégio de Porto Alegre. Os estudantes foram

orientados por sete licenciandos do curso de Ciências Biológicas da PUCRS. Inicialmente, as atividades do clube eram desenvolvidas uma vez por semana durante duas horas e meia.

Todas suas edições posteriores foram organizadas no seguinte formato: um encontro por semana com duração de uma hora e meia por nove meses. Portanto, a cada novo ano, os estudantes participantes de cada clube encerravam suas atividades e, no ano seguinte, novos estudantes do mesmo colégio ocupavam as vagas. Cada clube possuiu, em média, 20 alunos.

As atividades realizadas nos encontros continuaram sendo mediadas pelos licenciandos da universidade, contando com a supervisão das docentes universitárias e dos professores dos colégios integrantes do projeto. Os alunos participantes de cada ano, ao ingressarem no clube, tinham de escrever uma carta de intenções, explicitando os assuntos que mais lhe interessavam. Essas cartas serviram, em todas as edições, para guiar as propostas realizadas nos encontros. Sempre ao final de cada encontro, reuniões entre os licenciandos e as docentes universitárias foram realizadas, visando refletir sobre as atividades feitas e posterior planejamento dos próximos encontros.

No ano de 2008, o clube de ciências da PUCRS possuiu duas turmas, uma com 25 e outra com 10 alunos. Nesse ano, as inscrições foram abertas para alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental de um colégio particular de Porto Alegre. Nove licenciandos participaram nas orientações e discussões do clube. As atividades das turmas ocorreram de forma independente, seguindo os interesses particulares de cada grupo. Esse formato persistiu em todas as demais edições, uma vez que, a partir de 2009, mais de uma turma foi estabelecida por ano.

Portanto, em 2009, além dos dois clubes já estabelecidos, outro foi fundado em um novo colégio particular de Porto Alegre. Em relação ao número de acadêmicos, no total 21 participaram das atividades. Com o funcionamento de três clubes de ciências divididos nos dois colégios, 68 alunos/as de 5ª e 6ª séries participaram do projeto nesse ano.

No ano de 2010, três novas escolas particulares aderiram ao projeto, iniciando o funcionamento de clubes em seus espaços. Cada colégio possuiu dois turnos de encontros, totalizando seis clubes de ciências.

Entre os anos de 2011, 2012, 2013, 2014 e 2015, quatro novos colégios também procuraram a Faculdade de Biociências para estabelecer clubes de ciências em suas instituições.

Ao longo desses oito anos, o clube de ciências da PUCRS contou com a participação de 591 estudantes do Ensino Fundamental oriundos de seis escolas particulares de Porto Alegre. Além disso, 146 licenciandos participaram das mediações das atividades desse projeto. O número crescente de escolas que realizaram parceria com a PUCRS, oportunizando clubes de ciências em seus espaços, demonstra o interesse no projeto, refletindo sua importância e retorno positivo de suas edições anteriores.

3 METODOLOGIA

3.1 Abordagem de pesquisa

Este estudo é de natureza qualitativa, caracterizando-se por apresentar os seguintes aspectos representativos dessa abordagem: pesquisa realizada em um ambiente real – onde os indivíduos agem de forma natural – e ação do pesquisador evitando interferir nas atividades cotidianas e participando como instrumento de pesquisa.

Na abordagem qualitativa não se pretende alcançar conclusões apenas a partir de resultados, pois se busca “a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 16). Dessa forma, procura-se estudar um fenômeno e “encontrar o sentido desse fenômeno quando interpretar os significados que as pessoas dão a eles” (CHIZZOTTI, 2003, p. 221). Moraes (2006) também contribui para a compreensão desse conceito ao mencionar a abordagem naturalística-constitutiva, afirmando que ela investiga fenômenos no próprio contexto que ocorrem e que a realidade observada é construída pelos sujeitos.

É importante ressaltar o envolvimento do pesquisador em pesquisas qualitativas. Apesar da busca pela neutralidade durante o processo, é fato que as crenças e valores pessoais desse sujeito estarão presentes na pesquisa.

Além da influência de valores no processo de pesquisa, há de se constatar um envolvimento emocional do pesquisador com seu tema de investigação. A aceitação de tal envolvimento caracterizaria a pesquisa qualitativa. Já a intenção de controlá-lo, ou sua negação, caracterizariam a pesquisa quantitativa. (GÜNTHER, 2006, p. 203)

Partindo desses princípios, a presente pesquisa interpretou as concepções dos envolvidos em um clube de ciências em sua complexidade e em seu ambiente cotidiano, visando compreender quais são as contribuições desse espaço educativo para seus participantes.

3.2 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa é do tipo estudo de caso, pois se entende que, a partir da exploração intensa de um caso, seja possível compreender de forma significativa o fenômeno estudado. Segundo Yin (2005), o estudo de caso surge do desejo de compreensão de fenômenos sociais complexos, preservando as características significativas dos acontecimentos que estão inseridos em seu contexto da vida real, sem intervenções.

O contexto real desta investigação foi o clube de ciências, em que foram analisados aspectos que demonstram, de diferentes formas, as contribuições do clube de ciências aos participantes. Além disso, pretendeu-se analisar como esses aspectos podem contribuir para a formação cognitiva, interpessoal e intrapessoal do sujeito do século XXI.

3.3 Sujeitos de pesquisa

Para realização desta pesquisa, escolheu-se uma amostra intencional, na qual os indivíduos foram previamente selecionados por estarem relacionados de alguma forma com o clube de ciências da PUCRS. Os critérios para a eleição dos sujeitos foram: a participação em um clube de ciências, no caso dos alunos, e para os demais serem pais e professores desses alunos.

Pretendia-se coletar dados de 20 alunos e, aproximadamente, 20 pais e três professores. De acordo com o previsto, 20 alunos participaram do estudo por estarem presentes aos encontros do clube e, portanto, contribuindo para elaboração dos registros da pesquisadora e para realização das atividades por ela propostas. Os estudantes são do 6º e 7º anos da educação básica e frequentam o clube de ciências da PUCRS vinculado à Faculdade de Biociências.

Em relação aos pais dos participantes, 14 não entregaram os questionários solicitados. Logo, apenas seis pais fizeram parte da amostra final.

Quanto aos professores, diversos contatos foram feitos durante o ano, e dois deles se dispuseram a participar da pesquisa. Ambos lecionam para os estudantes participantes do clube de ciências, sendo um professor da disciplina de Ciências e outro a professora de Língua Portuguesa no ensino regular. O professor de Ciências, além de ser o professor titular na escola, também acompanha os

estudantes durante os encontros do clube de ciências, embora não realize intervenções.

3.4 Coleta de dados

De acordo com Yin (2005), em uma pesquisa do tipo estudo de caso, os sujeitos expressam suas percepções da realidade por meio das ferramentas de coleta de dados. Nessa pesquisa, a obtenção dos dados partiu de diferentes fontes.

Um importante princípio para realização de um estudo de caso é a utilização de fontes de evidências distintas. Para isso, emprega-se a triangulação, um fundamento lógico para utilizar fontes múltiplas de evidências (YIN, 2005, p. 120). Essas evidências devem ser analisadas levando-se em consideração todas as fontes, para que exista uma convergência delas em direção ao fenômeno estudado, ao contrário da análise de cada uma das fontes de forma isolada, o que levaria a conclusões isoladas. Segundo Günther (2006), a busca de múltiplas fontes também é um dos recursos que auxilia o pesquisador a lidar com o seu envolvimento emocional em relação à sua pesquisa.

Neste estudo, uma das ferramentas para coletar informações foram as entrevistas. Elas foram realizadas com pais e professores de alunos participantes do clube de ciências ao final dos encontros da edição 2015. Segundo Medina (2004), a entrevista é um diálogo cuja função é sempre estreitar as relações interpessoais. Nela, o entrevistador e entrevistado compartilham informações e experiências. A partir dessa socialização, ambas as partes revelam-se e modificam-se, aumentando seus conhecimentos sobre si próprios e sobre o mundo no qual estão inseridos.

O tipo de entrevista utilizada foi a semiestruturada, pois, conforme Flick (2005), as opiniões dos sujeitos entrevistados são mais propensas a serem expressas devido ao planejamento relativamente aberto desse tipo de instrumento. Sem restrições para as respostas, espera-se que as questões sejam livremente respondidas pelos entrevistados, enriquecendo os dados da pesquisa de forma detalhada e significativa.

Outro instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi a observação. De acordo com Gil (2010), a observação caracteriza-se pelo uso dos sentidos

humanos para obter informações acerca da realidade. Dessa forma, a observação de aulas permite compreender, entre outros aspectos, as estratégias e metodologias de ensino utilizadas, as atividades educativas realizadas, o currículo vigente e as interações estabelecidas entre professores e alunos (REIS, 2011, p. 12).

Nesta pesquisa, a observação foi realizada de acordo com as ideias de Reis (2011), caracterizando-se pela *observação formal*. Assim, o observador segue uma sequência de fases: uma pré-observação para conhecimento das estratégias de ensino, a percepção da aula, a análise dos dados recolhidos, a sessão pós-observação e a avaliação global do processo. Em todos os encontros acompanhados e descritos, a pesquisadora cumpriu com a sequência, enquadrando-se neste tipo de observação.

Apesar do referencial utilizado pela pesquisadora na maioria dos encontros, é importante ressaltar que, durante a realização das intervenções educativas propostas para este estudo, ela envolveu-se ativamente, mediando as atividades com os alunos e monitores.

Para refletir e analisar sobre essas percepções, as observações foram registradas sob forma de escrita em um diário de pesquisa. Segundo Zabalza (2008), o uso de diários contribui significativamente para a reflexão sobre o fenômeno observado, sendo possível encontrar aspectos não captados anteriormente. Além disso, a utilização de diários exerce uma espécie de círculo de melhoria em professores, sendo possível atentar à necessidade de modificação de seus atos, à posterior análise e reflexão destas atitudes e à consolidação de um novo estilo pessoal de atuação para melhorias futuras de sua prática docente.

3.4.1 Intervenções educativas propostas pela pesquisadora

Visando refinar a coleta de dados, a pesquisadora propôs duas situações de intervenção (A1 e A2) nos últimos encontros do clube de ciências, atuando como observadora e mediadora das atividades. Nos dois momentos, os registros foram realizados por meio de gravações em áudio e coleta de diferentes materiais produzidos pelos alunos, de acordo com a proposta realizada.

Segundo Lüdke e André (1986), para que a observação seja um instrumento de investigação, precisa ser controlada e sistemática, isto é, definir com antecedência 'o quê' observar. Objetivando compreender as habilidades

anteriormente discutidas e identificá-las nos estudantes, a pesquisadora elaborou um quadro-síntese (Quadro 1) dos atributos e indicadores recomendados aos sujeitos do século XXI, relacionando-os aos três domínios anteriormente citados. Essa síntese, amparada na leitura de teóricos apresentados no capítulo anterior, além de guiar a elaboração das intervenções A1 e A2, também foi utilizado durante os encontros observados pela pesquisadora.

Quadro 1 - Atributos e indicadores recomendados aos sujeitos da sociedade contemporânea relacionados aos domínios cognitivo, interpessoal e intrapessoal.

Domínios	Atributos	Indicadores
COGNITIVO	Solucionar problemas	Elabora resoluções (perguntas e respostas) a partir de um problema proposto.
	Pensar de forma crítica	Elabora diferentes argumentos sobre o assunto proposto. Faz conexões entre ideias. Reformula assuntos em maneiras que revelam novas possibilidades.
	Tomar decisões	Age de forma ativa durante a resolução de situações-problema.
	Pensar de forma contextualizada	Relaciona assuntos com sua realidade e outros conteúdos vistos.
	Pensar de forma criativa	Apresenta ideias inéditas. Apresenta respostas inesperadas. Cria novas hipóteses.
	Pensar disciplinadamente	Apresenta domínio em uma disciplina ou habilidade.
	Pensar de forma sintética	Elabora sínteses dos assuntos trabalhados.
INTERPESSOAL	Relacionar-se respeitosamente	Responde de forma amistosa e construtiva às diferenças dos colegas.

		Apresenta humildade e tolerância em suas relações em geral.
	Trabalhar em grupo	Demonstra interesse em trabalhos com os colegas. Trabalha de forma solidária e cooperativa.
	Relacionar-se eticamente	Trabalha com os demais com base em valores de boa convivência. Respeita a diversidade.
INTRAPESSOAL	Possuir motivação	Apresenta interesse durante as atividades. Participa frequentemente das atividades. Busca novas ideias e notícias sobre os assuntos tratados.
	Possuir curiosidade	Faz perguntas. Busca novas ideias e notícias sobre os assuntos tratados.
	Possuir autonomia	Toma iniciativa na realização de atividades propostas. Apresenta organização de seu material. Apresenta soluções próprias para resolução de problemas.
	Pensar de forma sistêmica	Observa e elabora conexões e relações entre os assuntos vistos. Compreende os fenômenos de forma complexa em sua totalidade.
	Pensar ecologicamente	Observa e elabora conexões e relações entre os assuntos vistos.

	Compreende os fenômenos de forma complexa em sua totalidade.
	Reconhece o fato de que, como indivíduos e sociedade, estamos inseridos e dependentes da natureza.

Fonte: O autor (2015).

3.4.1.1 Atividade 1: dúvidas e debate sobre sexualidade

A primeira atividade (A1) realizada com o grupo envolveu o tema *sexualidade*, visando responder às diferentes perguntas dos alunos sobre o assunto. Inicialmente, a turma foi dividida em grupos de acordo com as escolhas dos participantes. Após, uma breve introdução sobre o tema foi feita e alguns itens foram abordados, envolvendo aspectos importantes do tema sexualidade. Para iniciar a dinâmica, a *caixinha de dúvidas* foi apresentada aos componentes do clube. Ela funcionou como um recurso de coleta de dúvidas, em que os alunos colocaram seus questionamentos sobre sexualidade. Após o recolhimento dessas questões, a professora leu e respondeu às dúvidas apresentadas e aos novos questionamentos que manifestaram durante as explicações, monitorando as discussões em grupo que surgiram.

3.4.1.2 Atividade 2: filme *Lórax* e a preservação ambiental

A segunda atividade (A2) tratou sobre o tema *preservação ambiental* e dividiu-se em dois encontros. Para iniciá-la, o grupo assistiu a trechos do filme *Lórax, em busca da trífula perdida*, um longa-metragem que aborda questões pertinentes a respeito do ambiente e os possíveis impactos das ações humanas sobre ele. Após, os alunos dividiram-se em grupos e receberam três questões sobre o filme elaboradas anteriormente pela pesquisadora. Para responder às atividades, os alunos deveriam pensar sobre o filme assistido e desenvolver possíveis soluções para os problemas ambientais apresentados. Além disso, foi proposto, na última questão, que os alunos elaborassem, em grupo, um resumo do filme, que poderia

ser descrito em forma de história em quadrinhos ou charge. No segundo encontro, os alunos se organizaram na mesma configuração dos grupos e receberam uma proposta diferente: deveriam elaborar, em conjunto, soluções para problemas ambientais em uma cidade semelhante à do filme assistido no encontro anterior. As alternativas deveriam enquadrar-se dentro dos seguintes setores: judiciário, com leis e normas, publicitário, com propagandas para os habitantes e ambiental, com modificações no ambiente da cidade. Essas soluções poderiam ser apresentadas da forma como os alunos decidissem, visando permitir a expressão da sua criatividade.

3.4.1.3 Quadro

Por fim, sobre a coleta de dados, no Quadro 2 encontram-se os distintos instrumentos empregados para a obtenção dos elementos empíricos durante a pesquisa. Os instrumentos estão associados aos sujeitos envolvidos e ao tipo de dado coletado:

Quadro 2 - Relação entre os instrumentos de coleta de dados, sujeitos envolvidos e os tipos de dados coletados nessa pesquisa no clube de ciências da PUCRS.

Instrumento de coleta de dados	Sujeitos envolvidos	Tipo de dado coletado
<ul style="list-style-type: none"> Entrevistas semiestruturadas 	<ul style="list-style-type: none"> Professor de Ciências (P1). Professor de Português (P2). Pais dos alunos (Pai1, Pai2, Pai3, Pai4, Pai5, Pai6). 	<ul style="list-style-type: none"> Depoimentos sobre os estudantes participantes do clube de ciências.
<ul style="list-style-type: none"> Atividade sobre sexualidade (A1) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudantes do clube de ciências. 	<ul style="list-style-type: none"> Observações coletadas em áudio. Perguntas colocadas na caixinha de dúvidas.

<ul style="list-style-type: none"> • Atividade sobre preservação ambiental (A2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudantes que participam do clube de ciências 	<ul style="list-style-type: none"> • Observações coletadas em áudio. • Observações escritas no diário de pesquisa. • Respostas escritas dos alunos da 1ª parte da atividade. • Expressão das atividades elaboradas pelos alunos na 2ª parte da atividade.
<ul style="list-style-type: none"> • Registros no diário de pesquisa 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudantes que participam do clube de ciências. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observações escritas no diário de pesquisa. • Perguntas colocadas na caixinha de dúvidas.

Fonte: O autor (2015).

3.5 Análise de dados

Os depoimentos dos professores e pais entrevistados, bem como os registros das observações durante os encontros e atividades realizadas pela pesquisadora em forma escrita e em áudio foram organizados e transcritos. Após, esse material foi analisado pelo método de Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Para aplicação desse método analítico, foram cumpridas as etapas preconizadas: desconstrução dos textos, **a unitarização**; estabelecimento de relações, **a categorização**; e o processo de construção de uma nova compreensão, a produção do **metatexto**. O processo como um todo é descrito pelos autores como uma *tempestade de luz*.

Esse processo em seu todo é comparado a uma tempestade de luz. Consiste em criar as condições de formação dessa tempestade em que, emergindo do meio caótico e desordenado, formam-se “flashes” fugazes de

raios de luz sobre os fenômenos investigados, que, por meio de um esforço de comunicação intenso, possibilitam novas compreensões alcançadas ao longo da análise. (MORAES; GALIAZZI, 2011 p. 12 - 13).

Dessa forma, percebe-se que o método de análise em questão funciona de forma complexa, com a captação de ideias emergentes do fenômeno investigado e posterior interpretação das novas compreensões da pesquisadora.

Para analisar o material coletado optou-se pela categorização prévia, isto é, as categorias foram definidas *a priori* e estabelecidas em coerência com o referencial teórico. São elas: cognitiva, interpessoal e intrapessoal.

A seguir, foi realizada a desmontagem dos textos oriundos de observações e entrevistas. Nessa fase, os textos são lidos significativamente, com uma análise dos possíveis sentidos que possam surgir deles. Dessa forma, o processo de compreensão dirigiu-se ao *corpus* da pesquisa, que corresponde ao “conjunto de documentos que representa as informações da pesquisa”, servindo para “a obtenção de resultados válidos e confiáveis” (MORAES, 2003, p.194). Então, a desconstrução e a unitarização desse *corpus* foi efetuada. Para Moraes (*Ibid*, p. 195), “a desconstrução e unitarização consiste em um processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes”. Nesse estágio da análise, foi possível para a pesquisadora entrar em íntimo contato com o material, o que auxilia na emergência de novas concepções e compreensões.

As ideias encontradas foram agrupadas nas categorias anteriormente estabelecidas. De acordo com Moraes (2003), nesta fase, é importante estabelecer uma comparação entre as unidades definidas na unitarização.

A última etapa da análise é a construção de um metatexto. Segundo Moraes e Galiazzi (2011), a produção de um metatexto deve ser feita descrevendo e interpretando sentidos e significados que o analista elabora a partir do seu referido *corpus*. Assim, o metatexto contém as ideias reunidas no campo empírico e a perspectiva da pesquisadora ao procurar atingir uma compreensão mais aprofundada sobre o fenômeno estudado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da fundamentação teórica, foram estabelecidas categorias *a priori* para selecionar, do material coletado, elementos para compreender a relação entre a participação em um clube de ciências e a construção de atributos individuais e coletivos. Foram constituídas três categorias: *intrapessoal*, *interpessoal* e *cognitiva*, cujas descrições e interpretações serão a seguir apresentadas.

4.1 Categoria intrapessoal

A categoria *intrapessoal* abrange a capacidade dos indivíduos lidarem com emoções e sentimentos visando atingir objetivos e contribuir com o desenvolvimento da sociedade. Além disso, essas características influenciam diretamente as relações interpessoais, colaborando para a construção de conhecimentos em grupo, no qual os aspectos de cada indivíduo desempenham papel crucial para a constituição do trabalho solidário. Ao compor essa categoria, as seguintes três subcategorias que emergiram foram: *alunos e curiosidade*; *alunos, motivação e interesse*; *alunos, erro e a frustração*.

4.1.1 Alunos e curiosidade

A primeira subcategoria – *alunos e curiosidade* – reúne aspectos que se manifestam e são observados no comportamento individual dos estudantes acerca da curiosidade. Os aspectos que a constituem, como a realização de perguntas e a busca por novos assuntos, são compreendidos como necessários para o desenvolvimento pessoal e, conseqüentemente, são vitais para o processo de aprendizagem.

A discussão dessa subcategoria iniciará com aspectos sobre a curiosidade, abordando diferentes elementos sobre o exercício do questionamento dos alunos. Em seguida, o exercício da busca por novos assuntos, uma das formas de expressão da curiosidade, dará seqüência a essa discussão trazendo informações relacionadas ao hábito de pesquisar e buscar novos dados, os quais estão além do ambiente de ensino, e informações relacionadas às peculiaridades dos participantes

desta pesquisa que apresentaram esta característica intrapessoal ou relataram dados sobre ela.

Uma vez que a busca por novos assuntos e a realização de questionamentos podem levar os alunos a reconstruírem conceitos e a compreenderem melhor novos conhecimentos, destaca-se a importância da curiosidade para o processo de aprendizagem. Além de encaminhar o aluno a novas perguntas e resoluções de problemas, o exercício da curiosidade auxilia o professor, uma vez que, segundo Freire (1998), a pergunta que o aluno faz sobre um tema pode expor ao professor um ângulo diferente, a partir do qual será possível aprofundar mais tarde uma reflexão mais crítica.

Nessa pesquisa, a curiosidade foi relatada de diferentes formas. Ela foi apontada nos depoimentos e ações dos sujeitos e foram interpretadas pela pesquisadora de forma direta e indireta, com vistas a discutir os diferentes pontos abarcados nestes aspectos.

Quando retratada diretamente, as concepções dos sujeitos envolviam a curiosidade propriamente dita, podendo ser evidenciada no depoimento de P1: “*Os alunos do clube são muito curiosos em sala de aula, demonstram isso diariamente*”. Quando interpretadas indiretamente, as ideias que emergiram representaram outros comportamentos curiosos dos estudantes, como por exemplo: realização de perguntas, busca por novos assuntos e realização de colaborações em sala de aula.

Uma importante expressão indireta da curiosidade dos participantes foi a observação de que eles realizam muitas perguntas. Segundo Demo (2011), o questionamento em sala de aula é essencial para formação de sujeitos competentes, capazes de criticar e reconstruir conhecimentos. O exercício de questionar, além de iniciar o processo de mudança do papel do aluno na aprendizagem – que deixa de ser objeto para ser sujeito –, também fornece os conhecimentos necessários ao professor para aperfeiçoar sua prática docente.

De acordo com Camargo *et al.* (2010), o professor deve ter um olhar especial em relação às perguntas dos alunos, uma vez que elas permitem a realização de um mapeamento dos conhecimentos prévios desses. Dessa forma, torna-se possível organizar as próximas atividades e aulas sobre os temas que emergem a partir dos questionamentos dos alunos. Segundo Borges (2008), o maior papel do professor de Ciências é o de mediar as ideias prévias dos alunos com as teorias científicas, relacionando-as de forma a integrá-las, e perceber o trabalho a ser realizado a partir

desta análise. Portanto, possibilitar o questionamento dos alunos e integrar suas ideias expressas nas perguntas com o conhecimento construído em sala de aula é essencial para a construção de um ambiente favorável a aprendizagem.

Das percepções registradas pela pesquisadora, a curiosidade pode ser evidenciada neste grupo na observação da utilização da caixa de dúvidas, um importante instrumento de coleta de questionamentos que foi disponibilizado durante todos os encontros. Para sua utilização, os alunos puderam colocar as dúvidas sobre assuntos de qualquer natureza, visando iniciar debates com a mediação dos mediadores no próximo encontro sobre os temas dos questionamentos. Nenhum tipo de exigência foi realizada em relação ao seu uso, portanto, o recurso foi empregado de forma autônoma pelos alunos, que o utilizaram conforme seus desejos e necessidades. Assim, conforme proposto, os monitores sempre estimularam discussões acerca dos assuntos das perguntas no início dos encontros. As perguntas foram coletadas e fizeram parte do diário de aula da pesquisadora. Conforme os registros, 62 perguntas foram registradas durante todo o período de observação do clube, excetuando as perguntas realizadas durante o desenvolvimento da A1. Com relação aos assuntos, observa-se um interesse variado por diferentes temas (Quadro 3).

Quadro 3 - Assuntos das perguntas colocadas na caixinha de perguntas pelos alunos do clube de ciências durante todos os encontros, com exceção de A1 e suas respectivas quantidades de perguntas referentes a cada assunto.

Assunto	Quantidade de perguntas
Seres vivos	21
Corpo humano	15
Doenças	7
Física	5
Evolução	4
Alimentos	3
Universo	2
Outros	5
TOTAL	62

Fonte: O autor (2016).

Nota-se que os assuntos mais abordados nas perguntas dos alunos participantes do clube de ciências foram *seres vivos*, com 21 perguntas, seguido por *corpo humano*, com 15 perguntas. Pode-se entender o interesse dos alunos nesses temas, uma vez que esses serão os dois próximos conteúdos abordados pelos seus professores no ensino regular, no 7º e 8º anos, respectivamente.

Conforme os registros da pesquisadora, o exercício da pergunta, além de estar presente nas atitudes dos estudantes durante os encontros, também foi significativo durante a realização da A1. A atividade realizada teve como tema norteador a *sexualidade* e buscou responder às diferentes perguntas dos alunos sobre o assunto.

Inicialmente, uma breve introdução sobre sexualidade foi realizada e os principais assuntos foram discutidos em grupo, envolvendo a pesquisadora, os monitores e os alunos. Para iniciar a dinâmica, a *caixinha de dúvidas* foi empregada para nortear a atividade, e participantes puderam colocar questionamentos sobre sexualidade. Após a coleta das questões, a pesquisadora leu as perguntas e mediou os debates que envolveram todas essas dúvidas, conforme os alunos e monitores manifestavam-se e novos questionamentos emergiam. Acerca dos assuntos dos questionamentos coletados na caixa sobre o tema sexualidade, observam-se diferentes temas e uma alta quantidade de perguntas para apenas um encontro (Quadro 4)

Quadro 4 - Assuntos das perguntas colocadas na caixinha de perguntas pelos alunos do clube de ciências durante A1 e as respectivas quantidades de perguntas referentes a cada assunto.

Assunto	Quantidade de perguntas
Corpo e suas mudanças	21
Doenças sexualmente transmissíveis	15
Sexualidade e suas implicações sociais	7
Sexo em animais não humanos	5
Gravidez	3
Orientação sexual e identidade de gênero	2

Sexo	2
TOTAL	55

Fonte: O autor (2016).

Os questionamentos mais levantados pelos alunos envolveram dúvidas a respeito do corpo, tratando das mudanças e seus aspectos fisiológicos em geral como, por exemplo, puberdade e menstruação. Evidencia-se a abordagem desses assuntos com alunos nesta faixa etária (10 a 12 anos), uma vez que as implicações desses temas fazem parte dos seus cotidianos.

É interessante notar que, em apenas um encontro, 55 perguntas foram colocadas na *caixinha de dúvidas*, enquanto que, durante os demais encontros do ano, 62 perguntas foram feitas. Logo, constata-se a relação com o assunto proposto em A1, demonstrando claramente o interesse dos estudantes pelo tema. Segundo Nunes (2005), mais do que nunca se torna necessária uma reflexão sobre a sexualidade humana, pois vivemos em um ambiente *sexualizado* e os discursos sobre a temática permeiam todas as esferas da nossa vida cotidiana. Assim sendo, justifica-se o interesse dos estudantes em abordar o assunto de forma questionadora e colaborativa.

Também se deve considerar que a *caixinha de dúvidas* disponibilizada durante todo o ano foi deixada para os alunos utilizarem conforme seus desejos, enquanto que a *caixinha de dúvidas* utilizada em A1 foi oferecida aos alunos ativamente durante o encontro para colocarem dúvidas sobre o assunto. Portanto, observa-se uma dificuldade em exercer a autonomia para utilização de um recurso disponível sem a solicitação do seu uso com finalidades específicas.

Considerando a quantidade de perguntas colocadas na *caixinha de dúvidas*, a participação significativa de todos e as novas contribuições trazidas durante A1, pode-se dizer que a maioria dos participantes realizou muitas perguntas e demonstrou curiosidade, corroborando com os depoimentos dos entrevistados.

O hábito de questionar também pode ser evidenciado no depoimento de P2: “*Estes alunos que estão no clube fazem muitas perguntas. Durante a aula são os que mais questionam*”. Nas observações realizadas pela pesquisadora, o relato do encontro nº 8 também demonstra o exercício da pergunta pelos alunos: “*Os alunos fazem muitas perguntas durante muito tempo. Quanto mais assuntos os monitores trazem, mais perguntas surgem*”. Ainda dentro das observações registradas no

diário, é possível evidenciar este mesmo tipo de relato em outros encontros, sendo todos guiados pelas perguntas dos alunos.

Um exemplo desse tipo de comportamento pode ser descrito no encontro nº 18, no qual os alunos foram convidados a visitar o laboratório de Toxicologia da PUCRS. O objetivo inicial da atividade era propor um diálogo com os alunos a partir de uma aula expositiva oferecida pela professora responsável pelo laboratório, que traria importantes aspectos sobre drogas, uso do álcool e outros tópicos envolvendo o tema proposto.

Segundo os registros da pesquisadora, após o início da atividade, todo o encontro foi destinado para responder às perguntas que emergiram do grupo, não sendo possível realizar a aula expositiva, uma vez que os questionamentos levantados foram de extrema importância para dar continuidade ao assunto proposto. Cerca de 15 tópicos diferentes foram trazidos pelos alunos, sendo cada assunto ponto para outros diversos questionamentos dos demais colegas. Dentre os subtemas levantados, quando organizados em categorias, os mais presentes foram os seguintes: drogas e seus efeitos químicos e sociais, vícios em remédios, efeitos tóxicos de remédios, plantas tóxicas, vícios em geral (celular, comida e tatuagens), álcool e seus efeitos químicos e sociais, e DSTs.

O depoimento de P1 – professor titular no ensino regular e que acompanha os estudantes no clube de ciências – revela um aspecto importante sobre o exercício da pergunta. Segundo o entrevistado, os estudantes sentem-se inseguros para perguntar em sala de aula e utilizam o espaço do clube para perguntar:

Eu estou sempre perguntando por que os fenômenos acontecem, mas tem alunos que se manifestam e outros não. Tem vários alunos que não perguntam em aula e estão no clube. No clube são 20 alunos e na sala de aula são 36, então eles ficam com vergonha de perguntar. (P1)

De acordo com o professor, existe uma diferença significativa na frequência com que os alunos perguntam no ensino regular e no clube de ciências, sendo esse último o mais utilizado pelos alunos para questionar. Da mesma forma, segundo P2, alguns alunos não são curiosos e não perguntam durante suas aulas no ensino regular, preferindo a socialização entre os colegas a questionar: “*Outros estudantes, por exemplo, [...] são muito pelo social. Não vejo curiosidade nas minhas aulas*”.

De acordo com Fagundes (2007), o ensino de Ciências na educação básica é criticado por não oportunizar o espaço ideal para ouvir as perguntas dos alunos, inibindo o desenvolvimento crítico e autônomo dos estudantes. Durante as aulas tradicionais, sabe-se que apenas as perguntas *corretas* são valorizadas pela maioria dos professores, que esperam por questionamentos capazes de dar continuidade ao assunto que transmitem para a turma naquele momento. Dessa forma, muitas vezes, ignoram e/ou não valorizam a pergunta do aluno, desconsiderando as diversas possibilidades que o questionamento pode trazer ao professor como mediador da reconstrução de conhecimentos, e para a turma, que muito pode contribuir e aprender com este processo.

Segundo Freire (1998), é papel fundamental do professor não inibir a curiosidade dos alunos, cabendo a ele valorizá-la, bem como reformulá-la, contribuindo para o estímulo positivo do exercício do questionamento por parte dos educandos.

Para um educador [...] não há perguntas bobas nem respostas definitivas. Um educador que não castra a curiosidade do educando, que se insere no movimento interno do ato de conhecer, jamais desrespeita pergunta alguma. Porque, mesmo quando a pergunta, para ele, possa parecer ingênua, mal formulada, nem sempre o é para quem a fez. Em tal caso, o papel do educador, longe de ser o de ironizar o educando, é ajudá-lo a refazer a pergunta, com o que o educando aprende, fazendo, a melhor perguntar. (FREIRE, 1998, p. 25)

Considerando a forma como os professores, em espaços formais de ensino, normalmente dão continuidade às aulas, compreende-se o comportamento relatado pelos docentes entrevistados, uma vez que o panorama geral fomenta o silêncio dos alunos, que perguntam pouco por medo de cometerem equívocos e de receberem represálias, tanto do grupo quanto do próprio professor.

Embora P1 tenha expressado sua impressão a respeito dos motivos pelos quais os alunos perguntam pouco em sala de aula a partir de uma relação direta entre o número de alunos e a frequência da pergunta, a ausência de um ambiente favorável para questionar é outra possível explicação para esse comportamento.

Portanto, é possível compreender a razão pela qual os alunos percebem o clube de ciências como um espaço para expressar dúvidas, uma vez que espaços não formais de ensino possibilitam a criação de ambientes de aprendizagem diferentes dos do modelo tradicional. Também, o planejamento, a elaboração e a

execução dos encontros dos clubes de ciências são produzidos tendo como base os interesses, as expectativas e as emoções dos estudantes, e tendo como um dos principais aportes teóricos o Educar pela Pesquisa (DEMO 2011), essencial para que este ambiente favorável e diferenciado se estabeleça.

Apesar do menor número de perguntas no ensino regular, o mesmo professor também relata que existem alunos participantes do clube que realizam muitas perguntas em sala de aula:

Também tem os alunos que perguntam no clube e também em sala de aula, são muito participativos. Até tem que dar uma “segurada” porque senão eles vão só perguntando e a aula não vai. Normalmente os alunos que perguntam em sala de aulas são os colegas que estão no clube. (P1)

Esse depoimento também expressa que, dentre os alunos que perguntam em sala de aula, os que mais o fazem são os que participam do clube. É possível evidenciar, novamente, que o exercício da pergunta foi um importante marcador dos alunos participantes do clube de ciências, demonstrando a presença da curiosidade em sala de aula regular.

Ainda na mesma subcategoria, percebe-se o hábito de buscar novos assuntos e trazê-los para os encontros. O relato de P1 pode demonstrar esse aspecto:

Normalmente os alunos que perguntam em sala de aula são os colegas que estão no clube. E são esses mesmos que trazem colaborações para aula. Não são só esses, eu tenho uma gurizada que também traz colaborações e não está no clube, mas com mais assiduidade mesmo, são os alunos que estão no clube. (P1).

Segundo o entrevistado, o que diferencia os alunos do clube em sala de aula é a frequência com que eles trazem colaborações – de forma assídua. De acordo com o professor, o espaço do clube de ciências é propício para encorajar os alunos a buscarem novas informações: “*Todo esse modelo de funcionamento do clube estimula eles a irem atrás de informações fora do clube ou da sala de aula*”. (P1) Dessa forma, é possível inferir que o funcionamento do clube de ciências é um estímulo para os estudantes buscarem novas informações e, conseqüentemente, realizarem novas descobertas. Essa ideia pode ser compreendida no depoimento do Pai5:

A aluna M. possui interesse pelas práticas das descobertas [...] Dentro destes interesses ela inicia no clube de ciências, procurando realizar algumas descobertas para responder suas perguntas e intensificar seus conhecimentos. Sendo assim, creio que cada vez mais seu raciocínio, sua forma objetiva de querer informações sobre os temas da ciência serão intensificados com os trabalhos desenvolvidos no clube. (PAI5)

De acordo com esse depoimento, a aluna, que já possuía interesse por descobrir, encontrou no clube de ciências um espaço para alcançar as respostas para suas perguntas. A partir dessa vivência, a busca por novas informações e conhecimentos foi estimulada e intensificada.

O depoimento do Pai3 também contém a ideia da descoberta, expressando que a participação no clube de ciências abre novos caminhos ao/a seu/sua filho/filha: “*Percebo que este estímulo [participar do clube de ciências] colabora para a abertura de vias de conhecimento que no dia-a-dia de escola pode perder-se no meio de outros conhecimentos formais e específicos*”. É possível discutir a maneira como os saberes, aqui nomeados pelo entrevistado de *formais e específicos*, são selecionados para fazerem parte das aulas de Ciências no ensino regular.

Muitos assuntos tratados em sala de aula não refletem o cotidiano dos alunos, tornando as aulas descontextualizadas e abstratas, desestimulando e dificultando o processo de aprendizagem no qual os estudantes podem estar envolvidos. De acordo com Rocha Filho *et al.* (2009), o desinteresse e a desmotivação dos estudantes são ocasionados pelo currículo, que não condiz com a realidade do educando. Segundo Veiga-Neto (1995), o conteúdo transmitido pelo professor em sala de aula é o saber escolar, que se origina a partir do conhecimento acadêmico e passa por várias transformações, modificando sua essência. Quando essas informações chegam até o aluno, não se encontram em condições favoráveis para sua compreensão, dificultando a aprendizagem dos estudantes. Uma das transformações que pode ser destacada é a fragmentação do conhecimento em disciplinas, distanciando-o da realidade complexa, tornando-o confuso. Portanto, o conhecimento especializado é uma forma particular de abstração (MORIN, 2003).

De acordo com Rocha Filho *et al.* (2009), a organização dos conteúdos em disciplinas, além de contribuir para uma falta de contextualização desses assuntos, representa uma das principais causas para o desinteresse nos alunos. Pozo e Gómez Crespo (2009) apontam para o desinteresse dos alunos nas aulas de Ciências demonstrando que a forma como os assuntos são abordados, sem sentido

científico e aplicabilidade para vida dos estudantes, faz que a desmotivação seja crescente. Além disso, os saberes dos educandos não são valorizados, uma vez que não são compatíveis com o discurso científico e, em situação de sala de aula, são deixados de lado.

Portanto, por não possuir a necessidade de abordar os conteúdos previamente estabelecidos e não precisar fragmentar os assuntos como nas disciplinas, observa-se o clube de ciências como um ambiente de aprendizagem favorável para, além de realizar perguntas, estimular os alunos a buscarem novos assuntos fora do ambiente de ensino, valorizando também seus interesses e saberes próprios. Nesse contexto, espaços não formais de educação, como clubes de ciências, apresentam-se como oportunidades de atender a diferentes demandas dos alunos por apresentarem uma maior flexibilidade em seu funcionamento.

4.1.2 Alunos, motivação e interesse

Ao refletir sobre o exercício da busca por novos assuntos, é possível discutir a próxima subcategoria: *alunos, motivação e interesse*. O interesse e a motivação são dois aspectos que se apresentam interligados nos instrumentos de coleta de dados e que exerceram importante influência no desenvolvimento dos educandos em sala de aula. Portanto, torna-se essencial diferenciá-los:

Cabe, aqui, fazer uma diferenciação entre interesse e motivação. As coisas que interessam, e por isso prendem a atenção, podem ser várias, mas talvez nenhuma possua a força suficiente para conduzir à ação, a qual exige esforço de um motivo determinante da nossa vontade. O interesse mantém a atenção, no sentido de um valor que deseja. O motivo, porém, se tem energia suficiente, vence as resistências que dificultam a execução do ato. (MORAES; VARELA, 2007, p.6).

Observa-se, de acordo com os autores, que os assuntos podem interessar aos alunos, porém, não necessariamente movê-los a realizar determinada ação, como a de se envolver, pesquisar e estudar. Essa ideia vai ao encontro do que foi estabelecido por Solé (1997), que traz o conceito de interesse como um possível desencadeador da ação do aluno, caso ele consiga perceber que o interesse preenche uma necessidade sua. No entanto, a necessidade e o interesse são criados e estimulados no próprio ambiente de ensino, não sendo óbvio ao aluno que todas as informações vistas em sala de aula façam parte de suas necessidades.

Portanto, o aluno precisa de um ambiente favorável para perceber que o seu envolvimento em atividades é uma necessidade sua e, então, envolver-se e, posteriormente, motivar-se a permanecer nessa ação, buscar novos assuntos e reiniciar este processo outras vezes. Além dos estímulos no ambiente de ensino, convém salientar que outros contextos pertencentes ao cotidiano dos estudantes também exercem influência sobre eles, despertando seu interesse em diferentes assuntos.

Solé (1997) também trata a motivação e o interesse como desencadeadores do processo de aprendizagem e, conseqüentemente, da atribuição de significado sobre um novo assunto.

Quando falamos de atribuir significado, falamos de um processo que nos mobiliza em nível cognitivo, e que nos leva a revisar e a recrutar nossos esquemas de conhecimento para dar conta de uma nova situação, tarefa ou conteúdo de aprendizagem. Essa mobilização não acaba nisso, mas, em função do contraste entre o dado e o novo, os esquemas recrutados podem sofrer modificações [...]. Esse processo foi caracterizado como sendo animado por um interesse, uma motivação, em que se quebra um equilíbrio inicial, provocando um desequilíbrio [...]. Se, após o processo, tudo ocorrer bem, o indivíduo terá aprendido. (SOLÉ, 1997, p. 31)

Considerando que a motivação influencia a qualidade do envolvimento do aluno no processo de aprendizagem e pode apresentar-se como desencadeadora de ações dos estudantes, a sua existência torna-se necessária no contexto educacional. Segundo Alcará e Guimarães (2007), o aluno motivado procura novos conhecimentos e oportunidades, demonstra envolvimento com o processo de aprendizagem, participa nas tarefas com entusiasmo e revela disposição para novos desafios.

Além disso, o estudante motivado pode apresentar prazer em realizar atividades e envolver-se com o ambiente educacional. A questão motivacional talvez esclareça a razão de alguns estudantes gostarem e aproveitarem a vida escolar, revelando comportamentos adequados, alcançando novas capacidades e desenvolvendo todo o seu potencial (LOURENÇO; DE PAIVA, 2010).

Uma vez que alunos motivados procuram novos conhecimentos e participam ativamente de sua aprendizagem, a colaboração autônoma em sala de aula, ou seja, aquela trazida pelo estudante sem qualquer tipo de solicitação, pode representar, além de curiosidade, a presença de motivação no aluno. No registro do encontro nº 12 no diário da pesquisadora, está expresso que um aluno trouxe um carro de

brinquedo movido à água para compartilhar com o grupo sem qualquer solicitação feita nos encontros anteriores. Da mesma forma, nos encontros nº 06, 07, 09 e 10, está descrito que alunos trouxeram curiosidades, variados assuntos, para partilhar com os colegas. No encontro nº 10, um grupo de cinco alunos se mobilizou e trouxe curiosidades para o encontro do clube:

O grupo que escolheu fazer o trabalho sobre minérios trouxe curiosidades sobre o assunto para dividir com a turma. Cada um dos cinco alunos trouxe alguma curiosidade diferente, sendo que dois trouxeram coleções de diferentes rochas para mostrar para os colegas e explicar cada uma. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 10)

Destaca-se a natureza dessas curiosidades, que abordavam assuntos completamente distintos daqueles desenvolvidos pelos monitores. Em seu depoimento, P2 também discorre sobre alunos significativamente participativos e motivados em sala de aula: *“Em geral, esse grupo do clube não são os alunos com as maiores notas, mas se destacam na participação, trazendo para aula diferentes assuntos”*. Além dos alunos colaborarem em sala de aula com novos assuntos, a professora observa que não há relação entre notas altas e o nível de participação em sala de aula nesses alunos. Desta forma, alunos participantes do clube colaboram e questionam assiduamente, independentemente de apresentarem notas altas ou baixas na disciplina de Língua Portuguesa.

P1 também relata que os alunos costumam trazer assuntos de diferentes mídias para a sala de aula: *“[...] eles trazem informações da TV, do National Geographic, de sites com bastante frequência”*. O mesmo professor diz que esses alunos costumam realizar as atividades propostas em aula e são assíduos: *“[...] tem aluno aqui do clube que é ansioso, que na hora da prova ‘bate aquele branco’, mas ele não é mau aluno. Faz as atividades do livro, do caderno, é assíduo em sala de aula”*.

O hábito de realizar as atividades propostas também foi expresso no diário da pesquisadora. Nos encontros nº 05 e 06, quando os alunos receberam tarefas para trazer de casa, a maioria dos participantes exibiu diferentes contribuições, conforme o solicitado. Além disso, durante a realização da A2, todos os grupos executaram as duas atividades propostas, confeccionando cartazes e inferindo relações interessantes sobre o assunto do filme assistido.

Os alunos participantes do clube de ciências demonstram interesse e motivação, contribuindo ativamente em sala de aula e no clube, além de realizarem as atividades propostas.

Nestas diferentes situações, os alunos buscaram novos assuntos de maneira autônoma, o que constitui importante aspecto do domínio intrapessoal. De acordo com Demo (2012), manejar o conhecimento com autonomia (e autoria) é de extrema importância na sociedade intensiva do conhecimento.

Apesar das situações anteriormente citadas, conforme os registros da pesquisadora, no encontro nº 13, os alunos apresentaram algumas características que demonstram falha nesta autonomia:

Durante a escolha e organização dos assuntos para a Feira de Ciências, os alunos apresentam dificuldade em escolher um tema. Eles costumam trabalhar e discutir os assuntos quando um monitor auxilia. No entanto, quando estão sozinhos, percebe-se claramente que a maioria dos alunos não continua o que estava fazendo anteriormente. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 13)

É importante destacar que a falta de autonomia surgiu no momento de escolher assuntos para trabalhar em um novo projeto. Uma vez que esse tipo de atividade é raramente proporcionada no ensino regular, é possível considerar a situação observada da seguinte forma: por terem poucas oportunidades de optar livremente por um assunto, os grupos mostraram-se confusos ao lidar com essa situação, exigindo maior auxílio dos monitores. Desta forma, deve-se fomentar o estímulo por atividades que desenvolvam a autonomia dos alunos para explorar novos assuntos, trabalhar de maneira diversificada e construir novos conteúdos do seu interesse e do coletivo. Segundo Camargo *et al.* (2010), aprender solicita a autoria de quem aprende, necessitando uma participação ativa para que ele seja capaz de assumir novos pontos de vista e reconstruir outros a partir de suas próprias conclusões.

A partir das novas colaborações trazidas voluntariamente, além da participação assídua dos estudantes em sala de aula e no ensino não formal, alunos participantes do clube de ciências demonstram interesse e motivação, realizando as atividades propostas nos dois espaços de ensino. A busca pelos assuntos por conta própria também evidencia uma importante competência relacionada ao domínio intrapessoal: a autonomia, representada nas atitudes dos estudantes ao trazerem

curiosidades diferenciadas para os encontros. Nesse contexto, salienta-se que os estudantes também demonstraram-se criativos ao trazer curiosidades diferenciadas, além de capazes de relacionarem-se positivamente com os colegas, uma vez que trouxeram os assuntos com intuito de dividi-los com o grupo. No entanto, também foi possível evidenciar a necessidade de estímulo desse atributo durante tarefas que envolvem a elaboração de novos trabalhos. Dessa forma, clubes de ciências podem servir como espaço para fomentar o interesse, a motivação e a autonomia por meio de suas práticas e espaços.

4.1.3 Alunos, erro e frustração

Na subcategoria *alunos, erro e frustração* foram evidenciados aspectos relacionados aos alunos não possuírem medo de errar ao questionarem, conforme explicita o depoimento de P2. O professor comenta que os alunos não possuem receio de perguntar e errar em sala de aula, referindo-se aos estudantes que participam do Clube de Ciências:

Por exemplo, em momentos de correções, às vezes estes aqui, que não são os mais brilhantes, não se envergonham, não se intimidam. Eles pensam: talvez eu não tenha a resposta certa, mas eles levantam a mão e participam. (P2)

P2 também relata que, mesmo após errarem, os alunos persistem questionando: “[...] *eles erram muito e não se inibem*”. Segundo Lopes (1996), para o epistemólogo Bachelard, o erro é necessário para a que a construção do conhecimento científico ocorra.

Uma das contribuições fundamentais da epistemologia histórica de Bachelard é a primazia conferida ao erro, à retificação, ao invés da verdade, na construção do conhecimento científico. Bachelard, ao contrário, defende que precisamos errar em ciência, pois o conhecimento científico só se constrói pela retificação desses erros. Como seu objetivo não é validar as ciências já prontas, tal qual pretendem os partidários das correntes epistemológicas lógicas, o erro deixa de ser interpretado como um equívoco, uma anomalia a ser extirpada. (LOPES, 1996)

A mesma característica pode ser encontrada em várias observações da pesquisadora, uma vez que, conforme citado anteriormente, os alunos possuíram sempre o costume de perguntar durante os encontros, sem qualquer tipo de receio.

Destaca-se então, a importância de propiciar ambientes de aprendizagem em que os alunos sintam-se confortáveis para perguntar independentemente do acerto ou erro em seu questionamento. De acordo com P1, o funcionamento e a forma como os encontros são realizados no clube de ciências fazem que esse espaço estimule os alunos a lidar com frustrações:

Falando do clube como um todo, acho interessante que eles tenham que aprender a ouvir o monitor explicar a atividade, exercita a paciência deles [...] eles têm que aguardar. Também ajuda a trabalhar a frustração porque um dia é um que faz a atividade, outro dia é outro e isso faz com que eles lidem com a frustração de um jeito legal que eles podem levar pra vida deles. Eles têm que respeitar o colega nesse processo também. (P1)

Além de citar a frustração como um importante aspecto da vida dos alunos que necessita ser trabalhado, o entrevistado também traz o exercício do respeito como outro fator presente no processo da realização de atividades no espaço do clube de ciências.

De acordo com as observações e os depoimentos dos entrevistados, é possível perceber concepções acerca das habilidades intrapessoais presentes nos alunos participantes do clube de ciências. Esses alunos manifestam curiosidade nos espaços formal e não formal de ensino, realizando perguntas e buscando novos assuntos para compartilhar com os grupos. No entanto, alguns alunos não manifestaram questionamentos em sala de aula, principalmente quando comparados com seus próprios comportamentos dentro do espaço do clube de ciências. Em relação a essas diferenças, percebe-se o espaço não formal de ensino como uma oportunidade diferenciada para alunos praticarem o exercício da pergunta.

Ainda sobre aspectos intrapessoais, os estudantes foram descritos como motivados e interessados, trazendo novas colaborações para o grupo de forma autônoma e participativa. Além disso, foi constatado pelos professores entrevistados que esses alunos, quando se envolvem e decidem realizar questionamentos, lidam bem com o erro e a frustração, não possuindo inibições para perguntar.

Portanto, é possível perceber aspectos intrapessoais importantes para atuar no século XXI presentes nos alunos participantes do clube de ciências.

4.2 Categoria interpessoal

A categoria *interpessoal* reúne ideias sobre as competências de os indivíduos se relacionarem, destacando o exercício da cidadania em suas relações sociais. No processo educativo, a sociabilidade é uma condição essencial, não apenas para formatar um comportamento sociável, como também para o estímulo à responsabilidade social, por meio da qual se constroem e reconstróem as mudanças exigidas pelas dinâmicas históricas (SÍVERES, 2015, p. 101).

Além disso, a interação entre os sujeitos é fundamental para o processo educacional. De acordo com Vygotsky (1984), a interação social é essencial para o processo de construção das funções psicológicas humanas, uma vez que o desenvolvimento individual acontece na relação com o outro, contribuindo, dessa forma, para a aprendizagem individual.

Na composição da categoria, reuniram-se as seguintes subcategorias: *clube de ciências: espaço para trabalhar com respeito e paciência* e *clube de ciências: espaço para relacionamentos e trabalho em grupo*.

4.2.1 Clube de ciências: espaço para trabalhar com respeito e paciência

Esta subcategoria é constituída, principalmente, por duas habilidades essenciais nas relações interpessoais: o respeito e a paciência.

A discussão desta subcategoria reunirá ideias sobre o respeito, abordando diferentes características condizentes com a ação do indivíduo em sociedade, envolvendo a cidadania e a ética. A paciência também será citada numa perspectiva solidária, assim como as peculiaridades dos participantes desta pesquisa que apresentaram essas características interpessoais ou relataram dados sobre ela.

Considerando que toda relação interpessoal é permeada pela interação de indivíduos, o valor do respeito é um aspecto fundamental a ser exercido nas relações. De acordo com P1, a forma como são realizadas as práticas no clube de ciências estimula a paciência e, conseqüentemente, o respeito entre os colegas:

Na relação interpessoal, por exemplo, tu percebes que tem muito material aqui no laboratório e é um material perigoso. Quando eles aprendem a lidar com esse tipo de coisa, aprendem a respeitar melhor o espaço do colega. Isso melhora a paciência deles e o exercício da solidariedade, de esperar o colega terminar o trabalho dele. (P1)

Conforme dito pelo entrevistado, as dinâmicas realizadas no clube de ciências exercem papel importante na construção da personalidade dos estudantes que, ao realizarem atividades que estimulam a paciência, acabam por respeitar os colegas e exercer o trabalho solidário. Um exemplo de atividade neste modelo é a realizada no encontro nº 09. Conforme consta nos registros da pesquisadora, monitores e alunos realizaram a prática do *Olho de Boi*, na qual os estudantes dissecaram esse órgão utilizando bisturis. Para a execução adequada da prática, cada estudante deveria aguardar sua vez para utilizar os instrumentos; portanto, aguardar pacientemente a realização da atividade, corroborando com o relato do entrevistado.

Também é possível observar o respeito entre os participantes durante a realização da A1. De acordo com os registros da pesquisadora, concomitantemente aos debates emergentes do grupo, uma menina levantou a mão para fazer a pergunta: “*O que acontece se uma menina de 11 anos namora um homem de 45 anos?*”. Vários alunos ficaram impressionados com a pergunta, levantando comentários de espanto. No entanto, apesar da pergunta causar polêmica no grupo, não houve comentários agressivos ou irônicos, demonstrando tolerância e respeito à colega. Esses atributos puderam ser evidenciados não apenas nessa ocasião, mas durante toda a realização da atividade, uma vez que nenhum estudante ofendeu outro, todos ouvindo e respeitando as diferentes opiniões e questionamentos. Observa-se que a prática envolvendo questionamentos e debates propicia o exercício dos relacionamentos interpessoais, uma vez que se torna necessário ouvir e respeitar os colegas para o bom andamento da dinâmica. Dentro desse contexto, oportunizar este tipo de atividade aos estudantes torna-se essencial para o desenvolvimento do respeito e tolerância. Outros assuntos polêmicos, como pornografia e transexualidade também foram debatidos de forma respeitosa e tolerante entre todos os participantes.

Em outro depoimento, P1 declara: “*Isso [aprender a respeitar o colega] é positivo, porque essa gurizada tem muita ansiedade, é uma sociedade que tem tudo muito rápido e muito pronto*”. P1 salienta a importância do relacionamento respeitoso entre os colegas no contexto da sociedade contemporânea. De acordo com o entrevistado, exercer o respeito e a paciência, atualmente, é um aspecto positivo devido às características dos indivíduos atuantes desta sociedade, que possuem acesso *rápido e pronto* às informações. Dessa forma, a formação do aluno

respeitoso pode contribuir para o desenvolvimento de atributos interpessoais favoráveis nos indivíduos da sociedade atual.

Conforme observado anteriormente, podemos caracterizar o aluno respeitoso como aquele que responde de forma amistosa e construtiva às diferenças dos colegas, apresentando humildade e tolerância nas suas relações. É possível perceber esses atributos entre os colegas em um episódio ocorrido durante o encontro nº 18, conforme consta no diário da pesquisadora:

Hoje, as monitoras precisam contar aos alunos sobre os resultados da Feira de Ciências. Estão nervosas, pois apenas um grupo de alunos foi selecionado para apresentar seu trabalho. [...] Após falarem, os alunos do grupo escolhido ficam felizes e festejam, enquanto os outros alunos parecem tristes. Após comemorar, o grupo não diz nada para os demais colegas, assim como esses também não dizem nada para o grupo selecionado. [...] Enquanto os alunos arrumam seus materiais para irem embora, percebo uma conversa entre quatro colegas. Dois são de um grupo que não foi escolhido para Feira de Ciências e duas são do grupo selecionado. Essas duas últimas falam repetidamente palavras de conforto, como: 'Não fiquem assim, o trabalho de vocês estava muito bom. Devem existir outros motivos para ele não ter sido selecionado'. Um aluno do segundo grupo diz: 'Mas eu queria muito...', e a colega selecionada o acalma novamente: 'Calma, vocês terão outras chances!'. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 18)

A Feira de Ciências e seu processo seletivo trazem para o grupo uma problemática: a aceitação e a negação de determinados grupos de colegas e seus comportamentos perante esta situação. Dentre diferentes expressões possíveis, ambos os grupos se comportam respeitosamente – os alunos não selecionados não criticam os selecionados, enquanto esses confortam os demais, estimulando-os a tentarem novamente. Cria-se, então, um ambiente que pode estimular a afetividade pelo próximo, a tolerância e a humildade, importantes atributos interpessoais para o desenvolvimento positivo de uma sociedade.

Considerando que esses aspectos podem contribuir para o desenvolvimento de indivíduos que valorizem e respeitem o próximo, cabe lembrar o conceito de cidadania: o conjunto de deveres e direitos civis, políticos e sociais os quais um cidadão deve exercer visando o seu bem-estar e o bem-estar de todos que o rodeiam. Embora seja possível observar ações respeitosas entre os alunos, durante a realização de A2, algumas expressões dos estudantes revelaram concepções carentes de cidadania, demonstrando a problemática urgente do assunto.

Essa situação foi observada durante a segunda parte da A2, quando os estudantes deveriam elaborar, em grupos, soluções para o problema da cidade

observada no filme. O ambiente em questão apresentava muitos prejuízos ambientais, como falta de árvores e oxigênio, decorrentes da ação humana. Para elaboração dessas soluções, o grupo deveria criar leis, propagandas e modificações ambientais que solucionassem os problemas apresentados no filme, sendo que a escolha dos métodos de apresentação ficou a critério dos estudantes. Objetivando solucionar o problema da falta de árvores da cidade, um grupo trouxe, como solução, a seguinte lei: “*Se uma pessoa cortar uma árvore deverá ficar presa para sempre*”. A proposta elaborada pelos alunos de determinar prisão perpétua para um indivíduo que cortou uma árvore demonstra a falta de contato que esse grupo possui com determinados aspectos éticos de convívio em sociedade. Ao mesmo tempo, foi possível observar que outros grupos trouxeram medidas mais amenas ou de recompensa, como “*a cada árvore que uma pessoa cortar, uma multa deve ser paga*” ou “*cada pessoa que plantar uma árvore ganhará descontos no supermercado*”.

Logo, torna-se possível perceber que aulas de Ciências envolvendo diferentes possibilidades de elaboração de trabalhos e apresentações podem oportunizar momentos para compreender as concepções dos estudantes sobre aspectos relacionados às suas concepções de convívio em sociedade. A partir dessas respostas, novos caminhos podem se abrir para a elaboração de atividades que exercitem a cidadania e os conceitos que envolvem esse aspecto.

Visando estimular o exercício da cidadania nos estudantes, é essencial pensar em uma educação em Ciências baseada nos Direitos Humanos, sustentada pelo respeito, pela solidariedade e pela cidadania, aspectos essenciais no século XXI.

A relação entre Direitos Humanos e Educação em Ciências é indispensável à educação científica em um tempo no qual a globalização e os fluxos migratórios se fazem presentes no cotidiano escolar, ampliando a necessidade de convivência, diálogo e tolerância com o outro diferente. (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2015, p. 59)

De acordo com Oliveira & Queiroz (2015), existe uma forte resistência por parte dos professores de Ciências em elaborar aulas que tenham como base os Direitos Humanos. Segundos os autores, os motivos de isso acontecer são vários, como a necessidade que os professores sentem de abordar apenas os conteúdos científicos, a falta de tempo para tratar de assuntos não envolvendo Ciências e a

falta de formação alegada por esses professores, que acabam deixando essa tarefa para as disciplinas de Filosofia e Sociologia. Dessa forma, para pensar em mudanças significativas no ensino de Ciências envolvendo os aspectos dos Direitos Humanos, é necessário pensar nas ações do professor de Ciências.

Destaca-se então, o importante papel do professor como criador e mediador de um ambiente favorável ao respeito em sala de aula. A partir da ação do professor em elaborar atividades ou demonstrar atitudes cotidianas que expressem cidadania e compreensão com as diferenças de cada indivíduo em sua prática docente, torna-se possível desenvolver essas características nos estudantes. A observação do professor como exemplo é essencial, uma vez que suas ações podem influenciar diretamente as ações dos estudantes.

Os elementos até aqui destacados permitem compreender clubes de ciências como espaços que estimulam características como respeito e paciência nos estudantes, podendo contribuir para a formação de indivíduos capazes de atuar de maneira favorável à construção de uma sociedade solidária e cooperativa.

4.2.2 Clube de ciências: espaço para relacionamentos e trabalho em grupo

A segunda subcategoria é constituída por concepções acerca dos relacionamentos entre os estudantes e outros aspectos provenientes dessas relações e que exercem influência direta no processo de aprendizagem, como o trabalho em grupo e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A discussão dessa subcategoria iniciará com aspectos sobre os relacionamentos dos estudantes, abordando características positivas relacionadas à interação e ao diálogo em sala de aula. Após, as premissas e aportes teóricos sobre o trabalho em grupo darão continuidade ao desdobramento desse aspecto analisado.

Nos seus depoimentos, os professores relatam perceber os alunos participantes do clube de ciências como um grupo com facilidade para interagir, conforme pode ser evidenciado no depoimento de P2: *“Eles têm uma habilidade para se relacionar socialmente”*. O mesmo professor também relata que alguns estudantes possuem preferência pelas situações sociais: *“Esse grupo do social que eu falei são muito motivados apenas para situações que envolvem relacionamentos, festas e etc.”*.

É possível observar essa facilidade de relacionamento entre os estudantes no registro da pesquisadora sobre o encontro nº11:

Hoje, a proposta do encontro foi a de iniciar a produção de herbários científicos. Para isso, os alunos organizaram-se em grupos de acordo com suas afinidades. É possível perceber que os grupos foram estabelecidos facilmente, porém, duas alunas ficaram sem grupo. Essa situação durou pouco tempo, pois logo que as monitoras comentaram que as colegas estavam sozinhas, outras alunas perceberam e acolheram as duas no seu grupo que, a princípio, já estava formado. Não houve reclamações e as meninas foram acolhidas instantaneamente. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 11)

A facilidade com que as participantes foram aceitas em um grupo anteriormente estabelecido demonstra o bom relacionamento entre os estudantes, corroborando com o depoimento dos professores entrevistados. É importante perceber que a proposta da atividade em grupo e a ação dos monitores também foram fatores relevantes para que essa situação ocorresse e podem ter servido como estímulo para a ação das estudantes em acolher as colegas. Da mesma forma, a personalidade e o comportamento dos alunos deste grupo foram essenciais para o desfecho dessa situação.

Além de relatar que os participantes do clube de ciências possuem facilidade para relacionar-se, P2 expõe a melhora de um aluno nesse aspecto:

Falando em relacionamento, esse aluno tem muitas limitações nesse quesito. É um menino que não é totalmente excluído, mas ele tem um mundo seu à parte. Esse ano ele está se superando, está mais aceito no grupo. (P2)

De acordo com o entrevistado, um dos alunos participantes do clube de ciências que possuía dificuldades em relacionar-se com os colegas melhorou suas relações interpessoais durante aquele ano.

Ao traçar comparações entre o ensino em sala de aula e o ensino no espaço do clube de ciências, P1 traz ideias acerca dos benefícios que o exercício da interação social pode causar:

Na sala de aula, eles sentam daquela forma e ficam restritos àquele grupo para fazer todas as atividades. Aqui são grupos novos e isso é bacana, traz pra eles uma oportunidade de se relacionar com o pessoal de outra turma. Porque aqui tem a turma 161 e a turma 162 e eles se dão bem, conversam e se conhecem por causa do clube. A gente vê alunos das duas turmas interagindo. (P1)

Segundo o entrevistado, a formação de novos grupos de trabalho durante os encontros do clube de ciências estabelece uma situação favorável para os relacionamentos entre estudantes das diferentes turmas. Essa interação, além de ocorrer pela realização das atividades, ocorre por meio do diálogo. De acordo com Síveres (2015), o diálogo, como um princípio, está vinculado a uma energia germinadora e potencializadora da condição humana e, portanto, do processo de construção do conhecimento e do percurso educativo. Dessa forma, destaca-se a importância do exercício do diálogo entre os estudantes nos espaços de ensino.

Percebe-se as concepções dos entrevistados acerca da influência positiva dos relacionamentos entre os estudantes participantes para o processo de aprendizagem, que pode ser permeado pelo diálogo e a formação de novos grupos de trabalho. O trabalho em grupo mostra-se um importante meio de estimular as relações interpessoais e, conseqüentemente, aprender de forma significativa e solidária.

Segundo Pellegrino (2012), o trabalho em grupo e a colaboração com as pessoas são importantes aspectos que os indivíduos devem praticar para atuarem com qualidade e de forma participativa na sociedade. Gardner (2007) também salienta a necessidade do trabalho solidário e em grupo por meio do conceito de mente respeitosa, que significa saber se relacionar adequadamente e trabalhar em grupo sem fazer distinção entre seus integrantes, que devem ser tratados igualmente. Partindo desses princípios, esses são preceitos que também fazem parte dos objetivos de um clube de ciências e condizem com as concepções dos professores participantes desta pesquisa.

O trabalho em grupo pode ser observado como uma estratégia implantada no clube de ciências desse estudo. De acordo com os registros da pesquisadora, desde o primeiro encontro os alunos se organizam em grupos de trabalho: *“Antes dos alunos chegarem, a sala já está organizada em grupos de trabalho. São cinco grupos com quatro classes cada. Conforme os alunos vão chegando, escolhem seus lugares e os grupos são formados”*. Esse modelo de grupos persiste por todos os encontros realizados no laboratório, fazendo que os estudantes sempre realizem as atividades propostas coletivamente.

Além da disposição das classes em grupos para os alunos observarem/realizarem experiências, escreverem e debaterem sobre assuntos,

diferentes dinâmicas propostas pelos monitores foram realizadas em equipe. Um exemplo desse tipo de atividade foi realizado no encontro nº 6:

Ao final do encontro, os monitores propuseram três dinâmicas de grupo com os alunos. Na primeira atividade, o grupo deveria ficar de mãos dadas em círculo e todos tinham que tentar virar de costas sem soltar as mãos. Na segunda dinâmica, o grupo, organizado em círculo novamente, escolhe um colega para ir ao centro. Esse colega é vendado e deve adivinhar quem está dizendo “oi”, enquanto os colegas que estão ao redor falam. Na terceira atividade, todos os alunos caminham pela sala. Após, um colega é vendado e alguns outros batem palmas. O estudante vendado deve tentar apontar para a direção de onde estão os colegas batendo palmas. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 6)

Essas três dinâmicas envolveram o grupo de 20 estudantes, estimulando os diferentes sentidos dos indivíduos participantes para atingirem um objetivo comum, como reconhecer a voz do colega ou todos virarem de costas sem soltarem as mãos, a fim de envolver os estudantes para estimular a interação em grupo.

Outra atividade, proposta no encontro nº 11 e realizada fora do ambiente de laboratório, também é pautada pela proposta de trabalho em grupo:

Hoje, a proposta do encontro foi a de iniciar a produção de herbários científicos. Para isso, os alunos se organizaram em grupos de acordo com suas afinidades. É possível perceber que os grupos foram estabelecidos facilmente [...] Durante as coletas das plantas no campus da Universidade, os alunos se envolvem em grupo efetivamente, dividindo-se para realizar as coletas e procurar novos exemplares. Após o tempo de coleta, todos voltam para o laboratório para trabalharem nos grupos [...] Os alunos começam a secagem do material, empolgados e motivados para construir o herbário. É interessante perceber que nenhum aluno está ocioso, todos se envolvem na atividade nos seus grupos. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 11)

De acordo com os registros, os alunos demonstraram estar motivados ao realizar a atividade proposta e trabalharam em grupo de forma significativa, auxiliando os demais colegas. Da mesma forma, as peculiaridades dos alunos trabalhando em equipes podem ser evidenciadas nos registros da pesquisadora sobre a segunda parte da A2. Conforme citado anteriormente, os alunos poderiam elaborar e apresentar, em grupos, suas soluções para uma cidade hipotética utilizando sua criatividade, sendo possível demonstrar essas ideias de acordo com as suas decisões.

Os grupos demoram um pouco para se organizar. Após, em todos os grupos que observei, os alunos começam a ouvir as ideias dos colegas. A

maioria dos estudantes dividem as tarefas, organizando e limitando uma tarefa para cada aluno. Após um tempo, dois grupos não fazem a atividade proposta, trabalhando apenas quando algum monitor está junto. Enquanto isso, três grupos trabalham de forma autônoma, sem precisar de auxílio dos monitores. Quando o tempo para elaboração da apresentação começa a terminar, todos parecem estar motivados e trabalham rápido, ansiosos para apresentar. Nessa parte, é possível ver todos os estudantes trabalhando efetivamente em grupo, com vários alunos ajudando os colegas para realizarem suas tarefas. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 11)

Em ambas as atividades, percebe-se o exercício do auxílio entre os colegas durante a realização das tarefas propostas, permeado pela interação social e troca de informações entre os participantes. A mesma interação também se demonstra necessária na relação monitor/aluno para o desenvolvimento dos grupos menos autônomos, como pode ser observado nos registros. Observando as relações aluno/aluno e professor/aluno, mediadas pelo auxílio aos estudantes no desenvolvimento das atividades propostas, é possível discutir sobre o conceito de ZDP. Segundo Vygotsky (1984), a ZDP pode ser caracterizada como a distância entre o nível de resolução de uma atividade que um estudante pode realizar sozinho e o nível de resolução dessa tarefa com auxílio de um colega ou professor que compreende melhor a atividade. Logo, a ZDP caracteriza-se como uma situação em que um estudante, ao receber auxílio de alguém mais envolvido em determinada tarefa, consegue realizá-la, o que não seria possível se estivesse trabalhando individualmente.

A criação de espaços que estimulem a ZDP nos estudantes mostra-se fundamental, pois, ao propiciar essa situação de auxílio ao aluno pela interação entre os colegas e professores, contribui-se para que, posteriormente, eles sejam capazes de realizar a tarefa proposta de forma autônoma, sem necessitar novamente do colega ou professor. Logo, é possível afirmar que as atividades propostas no clube de ciências podem desenvolver a autonomia no processo de aprendizagem dos estudantes participantes, uma vez que, ao propor tarefas que estimulem a interação social entre os alunos, a ZDP pode ser trabalhada no grupo.

Percebe-se que as propostas do clube de ciências trazem como base o trabalho coletivo e, conseqüentemente, o estímulo da ZDP nos estudantes participantes. Propostas relacionadas ao bom relacionamento entre os alunos e alunas, conforme foi relatado nos depoimentos dos entrevistados e nos registros, têm como resultado um ambiente favorável ao processo de aprendizagem no clube

de ciências dessa pesquisa. Portanto, os aspectos interpessoais observados nos estudantes e nas atividades propostas contribuem positivamente para que esse ambiente seja estabelecido e para que a aprendizagem ocorra em grupo e solidariamente.

Clubes de ciências, portanto, mostram ser espaços que estimulam, a partir de suas dinâmicas e práticas, características interpessoais nos estudantes, como respeito e paciência. Além disso, todos os encontros realizados possuem como base o trabalho em grupo e, conseqüentemente, o estímulo da ZDP nos estudantes participantes, o que também se apresentou como uma característica favorável para estimular o bom relacionamento entre os estudantes e monitores, conforme foi relatado nos depoimentos dos entrevistados e nos registros. Portanto, cria-se um ambiente potencializador ao processo de aprendizagem baseado na relação, no convívio e na cooperação entre os alunos, contribuindo para a formação de indivíduos capazes de atuar positivamente para a construção de uma sociedade solidária e cooperativa.

4.3 Categoria cognitiva

A categoria *cognitiva* é constituída por ideias interligadas a habilidades imbricadas à capacidade do indivíduo de pensar e raciocinar. O modo como o sujeito pensa influencia diretamente na forma em que ele toma decisões, soluciona seus problemas e, conseqüentemente, age sob e modifica a sociedade na qual está inserido. Conforme observado anteriormente, de acordo com os pressupostos teóricos utilizados nessa pesquisa, para atuar positivamente na contemporaneidade, espera-se que os indivíduos pensem de forma crítica, sistemática e ecológica. A partir desses modos de pensar, a disciplina, a síntese e a criatividade são importantes aspectos enquadrados na categoria *cognitiva*.

A categoria é constituída pelas seguintes subcategorias: *alunos relacionam assuntos* e *clube: espaço para pensar criticamente e criativamente*.

4.3.1 Alunos relacionam assuntos

A primeira subcategoria – *alunos relacionam assuntos* – abarca ideias relacionadas às interpretações e relações que os alunos realizam acerca de assuntos trabalhados no contexto educacional.

A discussão dessa subcategoria abordará aspectos sobre as relações que os alunos fazem entre diferentes assuntos, apresentando suas habilidades cognitivas ao efetuarem diferentes tarefas propostas. Nessa pesquisa, a ação dos alunos de relacionar os assuntos trabalhados em sala de aula ou no clube de ciências apresenta uma característica marcante: a conexão que os estudantes fazem entre novos assuntos e suas experiências cotidianas. Logo, a capacidade de contextualizar os assuntos também aparece nessa subcategoria, assim como as peculiaridades dos participantes desta pesquisa, que apresentaram essas características cognitivas ou relataram dados sobre ela.

Relacionar os novos assuntos com os anteriormente aprendidos, estejam eles vinculados ao cotidiano do estudante ou não, apresenta-se como uma importante etapa da aprendizagem. Conforme descrito anteriormente, Solé (1997) discute a aprendizagem como um processo de atribuição de significado que leva o estudante a revisar e recrutar seus esquemas de conhecimento preestabelecidos, visando dar conta de uma nova informação, tarefa ou situação. Logo, para aprender, torna-se necessário atribuir significado por meio de relações entre o novo conhecimento e o já existente na memória. É a partir da elaboração dessas relações e do desequilíbrio criado por esse processo que a aprendizagem pode ocorrer.

Portanto, é relevante considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, uma vez que servirão de base para as novas relações que o aluno irá realizar para aprender. Segundo Miras (1997), além de permitirem ao aluno realizar o contato inicial com o novo conteúdo, os conhecimentos prévios são fundamentos da construção de novos significados.

Dessa forma, ao se depararem com um assunto desconhecido, os estudantes têm a oportunidade de realizar uma espécie de ponte entre os seus conhecimentos prévios e as informações novas a partir da contextualização. Utiliza-se, nessa pesquisa, a palavra contextualização com o sentido de relacionar esse novo assunto ao cotidiano do estudante que elabora esse vínculo e, a partir disso, pode compreender e desenvolver novas ideias.

Antes de discutir as demonstrações de contextualização dos estudantes, é importante observar o depoimento de P1:

O aluno que vem do clube, quando tem uma questão interpretativa que precisa relacionar uma ação A com uma ação B que vai resultar em uma ação C, eles conseguem fazer essa ponte um pouquinho melhor que os outros alunos. (P1)

De acordo com o entrevistado, os estudantes participantes do clube de ciências fazem relações entre os assuntos tratados em sala de aula com maior desenvoltura que os demais colegas. Apesar de P1 não exemplificar a observação da contextualização nas atitudes dos estudantes, é possível inferir que o hábito de fazer interpretações e estabelecer relações entre os assuntos abordados em aula é positivo e pode contribuir para que essa atitude se desenvolva, conforme expresso no depoimento de P2: “*A aluna é curiosa e consegue relacionar o que estamos trabalhando com experiências que ela teve. Faz relações com exemplos da vida dela, ela procura contextualizar bastante*”. Nesse caso, a professora observou essa atitude em uma participante do clube de ciências no espaço regular de ensino, e declarou que a estudante estabelece conexões entre os conteúdos vistos em aula com seu cotidiano.

No espaço do clube de ciências, é perceptível o exercício da contextualização nos estudantes participantes em diferentes atividades, como no encontro nº 5. Conforme consta nos registros da pesquisadora, nesse encontro, três estudantes da Faculdade de Odontologia foram convidados para conversar com os estudantes sobre saúde bucal.

Já no início do encontro, a professora coordenadora diz que convidou os acadêmicos porque havia observado vários alunos do Clube mordendo canetas, o que parece despertar o interesse de alguns alunos que conversam sobre isso. [...] Durante o debate, vários questionamentos surgem. Todas as perguntas possuem temas relacionados à vida dos estudantes, como: cáries, fio dental, manchas nos dentes, escovas de dentes, clareamento dos dentes e estética. Antes de perguntar, praticamente todos os estudantes fazem uma introdução ao assunto, contando sua experiência vivenciada com o tema da sua pergunta. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 5)

O problema gerador desse encontro citado pela professora coordenadora – estudantes mordendo canetas – e o envolvimento dos participantes realizando perguntas relacionadas aos seus cotidianos são dois pontos importantes que expressam o exercício da contextualização, que aparece no espaço do clube de

ciências de duas formas: como estimuladora de discussões e nas atitudes dos estudantes durante a atividade.

As mesmas expressões de contextualização podem ser evidenciadas durante a realização de A1:

Relacionando a fisiologia com a sociedade em que vivemos, a aluna e os demais colegas fazem relações interessantes entre o sexo reprodutivo e as implicações que este aspecto evolutivo causa nas relações sociais de todos, demonstrando uma capacidade de pensar de forma contextualizada, um indicador do domínio cognitivo. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, A1)

Ao discutir os aspectos reprodutivos humanos, os estudantes realizam uma série de observações entre o sexo e as relações sociais, como namoro, festas, beleza e etc. Essas discussões também se apresentam como indicativos de que esses estudantes costumam realizar contextualizações ao entrarem em contato com uma nova informação. E, novamente, o elemento gerador dessas relações foi uma prática oportunizada pela proposta do clube de ciências.

Logo, é possível constatar o clube de ciências como um espaço que estimula o exercício da contextualização a partir de suas práticas e das ações dos sujeitos envolvidos. Durante o encontro nº 2, conforme consta nos registros da pesquisadora, as monitoras iniciam as atividades lembrando o encontro anterior e relacionando o experimento realizado com o cotidiano dos estudantes:

A monitora explica e relembra a experiência do encontro anterior: a reação entre o bicarbonato de sódio e o vinagre que fez os balões encherem. Para fazer com que os alunos elaborem hipóteses sobre o motivo pelo qual esse fenômeno ocorreu, as monitoras fazem perguntas: “Mas por que exatamente o balão encheu?”, “Por que o bolo cresce com o fermento?”, “O que faz o bolo expandir?”. Depois de uma série de hipóteses levantadas – “calor”, “lugar fechado”, “outros ingredientes do bolo” – um grupo levanta a mão e fala: “Gás!”. Após isso, as monitoras dão continuidade à explicação do experimento. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 2)

Durante o mesmo encontro, uma monitora trouxe para o grupo uma curiosidade sobre o Ebola, doença que, na época, estava causando uma epidemia.

Após responder muitas dúvidas que os alunos fizeram acerca do Ebola e outras doenças, uma das monitoras fala sobre o início da campanha de vacinação da gripe que estará iniciando em alguns dias. Após, pede para que os estudantes escrevam em seus cadernos a seguinte pergunta: “Por que é importante lavar as mãos?”. A partir desse questionamento, muitas perguntas surgem e novas

discussões tomam conta do encontro. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 2)

Ao realizar questionamentos aos alunos sobre fenômenos químicos presentes na cozinha para solucionar um experimento feito no clube, assim como trazer curiosidades sobre uma doença atual e, posteriormente, discutir a campanha de vacinação vigente e a importância de lavar as mãos, os monitores envolveram os estudantes em atividades que contemplam assuntos presentes em seus cotidianos. O mesmo ocorreu durante a A1 e o encontro sobre saúde bucal.

Torna-se possível, então, compreender o clube de ciências como um espaço que, além de fornecer a atenção necessária aos alunos que fazem esse tipo de conexão entre os assuntos, respondendo dúvidas e, mediando debates, utiliza o preceito da contextualização para dar início e continuidade a suas práticas. Essas ações podem apresentar-se como possíveis estímulos aos estudantes que, a partir disso, acostumam-se com esse exercício e passam a realizá-lo naturalmente em sua vida, corroborando com os depoimentos dos professores, que relatam observar essa atitude no ensino regular.

O hábito de contextualizar os assuntos tratados no clube com o cotidiano dos estudantes – a partir das práticas e mediações realizadas – pode exercer influência direta na vida dos participantes, conforme pode ser observado no depoimento de Pai5: *“Além disso, percebo que alguns assuntos tratados já fazem parte do seu dia-a-dia, como analisar os alimentos e seus efeitos no corpo humano”*. No caso dessa estudante, ao atribuir significado a um novo conhecimento e relacioná-lo com suas vivências, seu pai relata observar as interferências positivas que isso causa, pois observa atitudes diferentes na vida da filha.

Ao final do ano, visando analisar, nos estudantes envolvidos, a habilidade de contextualizar assuntos, uma pergunta foi feita ao grupo durante a primeira parte de A2: *“A compra excessiva de Sneeds pela população local fez que Umavezildo desmatasse completamente a área natural próximo à cidade. Você observa alguma situação semelhante a essa no mundo em que vivemos? Justifique.”* Essa pergunta estava relacionada ao filme anteriormente assistido, no qual o personagem principal havia utilizado as árvores do local onde morava para produzir os Sneeds: um produto que a população da cidade comprou de forma compulsiva, acarretando no desmatamento total da área ambiental local.

Foi possível observar diferentes relações entre a situação observada no filme e o cotidiano dos estudantes nas respostas escritas, expressando a habilidade de contextualizar os assuntos. Abaixo, seguem alguns trechos das respostas escritas que evidenciam essa atitude:

As sacolas plásticas do Supermercado. Quanto mais usamos elas é pior para natureza, porque elas podem parar no oceano e matar os animais aquáticos.

As sacolas plásticas. Todo mundo pega várias quando vai no super e elas poluem muito. Quanto mais usamos mais será produzido.

Sim, percebo que desperdiçamos muito papel, gastamos muito lápis. Além disso, tem pessoas que desmatam locais para construir condomínios, centros comerciais e etc.

Sim, algumas pessoas não sabem a importância das coisas que tem, por exemplo o papel. Ele é feito com folha de árvore e tem pessoas que só amassam e jogam fora, as vezes ele nem rabisca só faz por bobagem.

A floresta amazônica está sendo extremamente desmatada para o uso da madeira, como: lápis, móveis, objetos. Para o grande consumo humano da madeira.

Sim, a gasolina, por exemplo, é essencial para o modo de locomoção das pessoas de hoje em dia, assim como outras coisas que normalmente não são notadas no nosso dia-a-dia mas são muito importantes. E se usamos em excesso, prejudicamos a natureza.

Todos os trechos apresentam uma importante relação com a ideia principal do filme que está retratada na pergunta: quanto maior for o consumo humano de determinado objeto ou recurso, maior será a sua produção e, conseqüentemente, maior será seu impacto negativo na natureza. É interessante observar essa associação nos trechos produzidos pelos estudantes, pois nenhuma discussão havia sido realizada antes da solicitação das respostas. Logo, os alunos foram capazes de observar o filme e realizar uma relação direta com suas vidas e, além disso, com a situação atual da humanidade, contextualizando o assunto abordado e utilizando exemplos que conheciam.

Acerca dos exemplos, observa-se que os temas são claramente pertencentes aos seus cotidianos. As sacolas plásticas, nas respostas de dois estudantes, foram relacionadas com o supermercado, local possivelmente presente no dia-a-dia dos alunos. O papel e o lápis podem representar a escola, uma vez que são itens rotineiramente utilizados nas aulas. Móveis e gasolina também são itens que fazem

parte do cotidiano dos estudantes, servindo como mobília e combustível para locomoção, conforme expresso no trecho do aluno.

Dessa forma, as relações que os alunos fazem entre diferentes assuntos, demonstrando a habilidade de pensar de forma contextualizada, aparecem nas ações dos estudantes participantes do clube de ciências. Além disso, esse aspecto aparece como uma medida para dar início e continuidade às práticas elaboradas nesse espaço, estimulando a prática desse atributo cognitivo.

4.3.2 Clube de ciências: espaço para pensar criticamente e criativamente

A subcategoria *clube de ciências: espaço para pensar criticamente e criativamente* é constituída, principalmente, de discussões acerca das demonstrações e dos estímulos à crítica e à criatividade no que tange aos estudantes participantes do clube de ciências.

A discussão dessa subcategoria iniciará com aspectos sobre o pensar crítico e as suas expressões nos estudantes ao lidarem com as tarefas propostas. Ao serem críticos e elaborarem diferentes argumentos, os estudantes também demonstraram ser hábeis em pensar criativamente, importante atributo cognitivo que também constituirá essa discussão. Além disso, aspectos sobre a habilidade de solucionar problemas estarão presentes nessa subcategoria, assim como as peculiaridades dos participantes desta pesquisa, que apresentaram essas características cognitivas ou relataram dados sobre ela.

A expressão do pensar de forma crítica define-se, principalmente, na construção de discursos sobre um determinado assunto. Segundo Gardner (2007), os sujeitos expressam-se criticamente quando conseguem analisar e interpretar as informações que recebem, assumindo uma posição avaliativa a respeito de determinado conteúdo a partir da sua análise e reflexão. Dessa forma, o pensar crítico contribui para o desenvolvimento da sociedade com indivíduos dispostos a questionar e, conseqüentemente, reformular os assuntos da contemporaneidade.

Visando justificar a importância do estímulo ao pensamento crítico na educação, Hare (1999) salienta três principais motivos. O primeiro é a justificação ética: estudantes possuem o direito moral de aprender a pensar de forma crítica, uma vez que isso os torna indivíduos atuantes em sociedade e transformadores de suas realidades. O segundo é a justificação intelectual: ao pensarem de forma crítica, torna-se possível aos estudantes questionar e, possivelmente, reformular as

informações que recebem, afastando-os da mera aceitação de conteúdos. O terceiro motivo, como consequência dos dois primeiros, trata da importância do pensar crítico para atuar na contemporaneidade: indivíduos que pensam criticamente são capazes de discernir as informações que recebem, elaborar novos argumentos e, portanto, atribuir novos significados aos assuntos. Esses sujeitos são capazes de atuar em sociedade de forma mais significativa, assim como no mercado de trabalho e em suas vidas. De acordo com Tenreiro-Vieira (2004), o pensamento crítico desempenha um papel fundamental na adaptação, com êxito, às exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI. Uma vez que os conhecimentos rapidamente se expandem e se modificam, torna-se imprescindível preparar o aluno para lidar com a proliferação rápida da informação e se adaptar a diferentes campos profissionais. Para isso, é necessário o uso das habilidades que conduzem ao pensamento crítico, pois essas permitem ao indivíduo resolver problemas e tomar decisões racionais. A partir do estímulo do pensamento crítico, emerge a capacidade de desenvolver outros dois atributos do domínio cognitivo: tomar decisões e resolver problemas.

É possível evidenciar o exercício da crítica nos estudantes participantes do clube de ciências em diferentes encontros. Durante o encontro nº 14, conforme registrado no diário de campo da pesquisadora, uma atividade sobre fósseis foi proposta aos estudantes. Para mediar esse encontro, uma pesquisadora que possuía domínio do tema foi ao clube para conversar com os integrantes, envolvendo-os em um debate sobre o tema em questão.

Enquanto a pesquisadora inicia a conversa sobre fósseis, os estudantes demonstram interesse no assunto. Quando ela começa a fazer perguntas, muitos alunos respondem com suas hipóteses, construindo novas teorias sobre o tema. É interessante perceber como eles concluem utilizando seus conhecimentos, elaborando argumentos e novos questionamentos, como: “Como podemos ter certeza de que esses fósseis que os cientistas encontram são reais?”, “Se os dentes de dinossauros podem virar fósseis, os de outros animais também podem então?”, “Eu não teria certeza que essa pegada é de um dinossauro, pode ser de outro animal!”. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 14)

Ao ouvirem as informações, analisá-las e elaborarem novos argumentos, os estudantes exercitaram o pensar crítico durante a atividade. A mesma situação ocorreu durante os encontros em que experiências foram propostas, pois, de acordo

com os registros, os monitores solicitavam aos estudantes a elaboração de hipóteses e argumentos para os fenômenos observados.

A capacidade dos estudantes para resolver problemas pôde ser evidenciada na segunda parte de A2, em que os grupos deveriam apresentar soluções para as situações da cidade assistida no filme. De acordo com os registros da pesquisadora, diferentes soluções foram apresentadas pelos participantes, que se envolveram e demonstraram capacidade de elaborar alternativas para os problemas propostos, demonstrando esse atributo durante a atividade. Além disso, uma vez que os estudantes foram capazes de elaborar ideias pertinentes acerca do assunto proposto, é possível inferir que o pensamento crítico permeou o processo de formação dessas ideias.

Ao exercitar a capacidade de pensar criticamente e elaborar diferentes argumentos acerca de um assunto, torna-se possível reformulá-los e, portanto, inovar. Nesse contexto, observa-se o papel da criatividade nos sujeitos, outro aspecto que pode contribuir para o desenvolvimento da sociedade contemporânea. Segundo Bahia & Trindade (2013), atualmente, a sociedade busca pela formação de seres críticos e criativos. Uma vez que o pensamento crítico não é, em sua essência, reprodutivo e fragmentado, mas sim reflexivo e significativo, ele também envolve outras dimensões como, por exemplo, a produção de ideias e pensamentos originais; portanto, requer criatividade.

A criatividade encontra-se na base dos processos que levam os sujeitos a lidar com determinado conhecimento, analisá-lo e, a partir disso, inovar de alguma forma. Segundo Vigostky (1978), a criatividade contribui potencialmente para o futuro da cultura dos indivíduos, apresentando-se como uma habilidade essencial para o desenvolvimento positivo da sociedade. Sendo assim, o estímulo desse atributo no contexto educacional pode contribuir significativamente para formação de indivíduos transformadores de seus cotidianos e, conseqüentemente, do mundo.

A expressão da criatividade pelos sujeitos pode ser compreendida de diferentes formas. Segundo Santeiro *et al.* (2004), a criatividade pode ser definida a partir da consideração de características intrínsecas do indivíduo, como personalidade, e do ambiente em que esse sujeito vive, como família e escola. Alencar e Fleith (2003) também contribuem com ideias nesse sentido:

Fatores como estilos de pensamento, características de personalidade, valores e motivações pessoais influenciam a expressão da criatividade. Entretanto, a criatividade não é apenas um fenômeno de natureza intrapsíquica. Fatores de ordem sociocultural, como valores e normas da sociedade, também contribuem de forma considerável para a emergência, reconhecimento e cultivo da criatividade ou, pelo contrário, para sua repressão. (p. 63)

Segundo os autores, a expressão da criatividade não pode ser delimitada apenas a características intrínsecas dos indivíduos, como personalidade e modos de pensar. Sua manifestação sofre influência de fatores intra e interpessoais, definindo a forma com que os indivíduos lidam com a criatividade – desenvolvendo-a, expressando-a ou, até mesmo, inibindo-a.

Nessa pesquisa, a criatividade relaciona-se ao domínio cognitivo devido à definição de Gardner (2007) acerca do modo de *pensar criativo*, o qual a aborda como uma característica essencialmente ligada ao pensamento e, portanto, cognitiva. Porém, é importante ressaltar que essa habilidade é dependente de aspectos relacionados aos demais domínios, uma vez que se apresenta de forma indireta, como uma característica presente na forma como os indivíduos agem.

Considerando que a formação e a expressão da criatividade estão intimamente relacionadas a fatores intrapessoais e interpessoais, os clubes de ciências, conforme pode ser constatado nessa pesquisa, enquadram-se como potencializadores desse processo a partir de suas práticas diferenciadas.

É possível constatar expressões que envolvem o pensar criativo em diferentes atividades nos encontros do clube de ciências dessa pesquisa. Visando observar e compreender essas expressões, a segunda parte de A2 foi proposta com ampla liberdade, objetivando permitir o exercício da criatividade nos estudantes de forma autônoma durante a realização da tarefa solicitada. Conforme citado anteriormente, os alunos poderiam elaborar e apresentar, em grupos, soluções para a cidade hipotética assistida no filme. As soluções deveriam ser apresentadas em forma de leis, propagandas e modificações ambientais e poderiam ser exibidas utilizando qualquer tipo de recurso. Para demonstração, cada grupo poderia apresentar sua proposta para os colegas. A partir dos registros da pesquisadora sobre esse encontro, percebe-se a interação entre os estudantes:

Enquanto passo nos grupos para observar os estudantes trabalhando, vejo diferentes conversas entre eles para realizar a tarefa. Em um dos grupos, duas meninas me perguntam: "Podemos

criar um quadro para demonstrar as leis que vamos criar?”. [...] Durante as apresentações, os alunos apresentam as suas propostas utilizando vários tipos de recursos, como cartazes, desenhos no quadro e encenações de propagandas. Todos os grupos possuem ideias diferentes e demonstram-se motivados para apresentar suas ideias para o grupo. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, A2)

Ao apresentarem seus trabalhos de formas diferenciadas, utilizando recursos e ideias próprias, confirma-se a expressão de criatividade. A escolha de encenações como forma de apresentação para representar ideias de propagandas que apareceriam no setor publicitário da cidade hipotética é um exemplo de ideia inesperada e inovadora, uma vez que essa proposta não foi comentada para o grupo antes da realização da atividade. Além disso, a utilização de diferentes recursos, por iniciativa dos próprios estudantes, também representa, além do modo de pensar criativo, o exercício da autonomia, uma vez que eles buscaram, sem solicitação prévia, formas diferenciadas para apresentar.

Outros momentos que ilustram como estudantes expressaram sua criatividade para realização de tarefas propostas foram nos encontros nº 12 e 13, durante a confecção dos herbários científicos produzidos em grupo. De acordo com os registros da pesquisadora, após as coletas no encontro nº 11, os dois dias seguintes (encontro nº 12 e 13) foram utilizados para elaborar a estrutura do herbário: secagem das no encontro nº 12 e finalização das folhas no encontro nº 13.

Enquanto as folhas secam, os monitores solicitam aos estudantes que comecem a montar a estrutura física do herbário, a que conterá as exsicatas. Os grupos organizam-se e, como essa tarefa já havia sido previamente avisada, pegam de suas mochilas diferentes materiais para a elaboração do herbário: papel cartaz, fichário, papéis coloridos, flores, revistas, impressões, canetinhas e etc. Durante a produção, os alunos discutem diferentes formas de montar a estrutura. Cada grupo elabora uma estrutura diferente, sem consultar os monitores ou copiar a ideia dos colegas. (DIÁRIO DA PESQUISADORA, ENCONTRO Nº 13)

Da mesma forma que em A2, os estudantes demonstraram interesse e criatividade para realizar a tarefa proposta durante os encontros nº 12 e 13. Salienta-se, novamente, que os monitores não forneceram qualquer tipo de modelo para confecção dos herbários, apenas a instrução de que eles deveriam ser produzidos. Portanto, a busca por possíveis modelos e a organização dos materiais investidos no projeto ficaram sob responsabilidade dos estudantes, o que possibilitou que expressassem seus interesses sob a perspectiva de um pensar criativo.

O clube de ciências, foco desta pesquisa, apresenta-se como um possível espaço para o estímulo do pensar crítico, importante atributo recomendado aos indivíduos atualmente devido à necessidade de lidar com uma grande quantidade de informações. Ao elaborar argumentos sobre as informações recebidas e, conseqüentemente, interpretá-las e reformulá-las, torna-se possível aos sujeitos solucionar problemas de forma coerente, aspecto presente nas ações dos estudantes participantes dessa pesquisa. Da mesma forma, também foi possível evidenciar o pensar criativo nas ações desses estudantes a partir da observação de suas atitudes durante os encontros do clube.

Quando presentes nos indivíduos, os pensamentos crítico e criativo, assim como a habilidade de resolver problemas, são características que podem contribuir significativamente para o desenvolvimento positivo da sociedade contemporânea. Esse desenvolvimento não se limita apenas à evolução tecnológica e ao refinamento do mercado de trabalho, mas também à construção de uma sociedade cooperativa, uma vez que indivíduos com pensamento crítico são capazes de interpretar o mundo sob uma perspectiva multicultural e solidária.

Portanto, a participação em clubes de ciências pode estimular o exercício de relacionar diferentes assuntos, assim como a contextualizá-los com o cotidiano dos estudantes. Além disso, o pensar crítico, a capacidade de resolver problemas e a criatividade também são atributos cognitivos observados nos participantes a partir dos registros e depoimentos dos entrevistados. A partir do estímulo desses atributos é possível contribuir para uma modificação nas formas de pensar dos sujeitos e indivíduos e, conseqüentemente, para o desenvolvimento positivo da sociedade contemporânea.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consequência do processo de globalização e desenvolvimento tecnológico, as modificações da sociedade contemporânea exercem novas influências nos sujeitos que nela vivem. Visando capacitar os indivíduos a fim de atuarem de forma positiva para o seu convívio harmônico e solidário em sociedade, tornou-se essencial compreender as habilidades recomendadas a esses seres humanos do século XXI. Dentro desse contexto, a Educação pode servir como espaço para potencializar as habilidades intrapessoais, interpessoais e cognitivas do sujeito contemporâneo.

Por serem, basicamente, dinâmicos e flexíveis nos seus funcionamentos, os clubes de ciências mostram-se opções para esse caminho. De acordo com as análises realizadas do diário de campo da pesquisadora e das entrevistas com pais e professores, foi possível compreender o clube de ciências, foco dessa pesquisa, como um espaço para complementar a formação dos sujeitos contemporâneos.

No âmbito das características intrapessoais, observou-se a expressão da capacidade dos estudantes realizarem muitas perguntas e, em alguns casos relatados pelos professores, sem medo de errar, expondo a presença da curiosidade e a capacidade de lidar com a frustração. Além disso, os estudantes demonstraram atitudes relacionadas ao desejo de buscar novos assuntos de forma livre e autônoma, fora do ambiente educacional. O buscar novos saberes e as colaborações realizadas em aula ou nos encontros do clube expressaram, além de curiosidade, a motivação, o interesse e a autonomia dos integrantes do grupo. Em algumas atividades, todavia, os estudantes aparentaram ausência de autonomia durante a elaboração de novos trabalhos.

Considera-se, então, o clube de ciências analisado como um importante estimulador de desenvolvimento de características intrapessoais. Relaciona-se esse fato à ausência da necessidade de abordar conteúdos previamente estabelecidos e ao esforço dos mediadores em não provocar fragmentações disciplinares, uma vez que esses aspectos apresentam-se como inibidores da curiosidade, interesse e motivação dos estudantes na educação básica. Além disso, as práticas realizadas de forma participativa, envolvendo os estudantes e permitindo que eles escolham a forma como irão conduzir os processos propostos também contribui para esse quadro. No entanto, a partir da expressão de necessidade de maior autonomia nos

sujeitos durante atividades que exijam a elaboração de novos projetos, salienta-se a importância de elaborar atividades que trabalhem com esses aspectos. Clubes de ciências podem, devido a seu funcionamento diferenciado, oferecer espaço para esse tipo de atividade.

Na perspectiva interpessoal, foi possível inferir o exercício e estímulo do respeito e da paciência nos estudantes participantes em suas relações com os demais colegas. Segundo os professores, um dos principais motivos para isso ocorrer foi o modo como as práticas do clube de ciências foram elaboradas e efetuadas, exercitando esses atributos nos estudantes. Uma vez que características como a competitividade e o individualismo são fortemente praticadas em diferentes ambientes sociais atualmente, salienta-se a importância desse tipo de incentivo na formação dos sujeitos. É a partir da compreensão de aspectos como esses que se torna possível o desenvolvimento de uma sociedade cooperativa e solidária, pautada na valorização, compreensão e preocupação com o próximo. No entanto, é necessário que os sujeitos reflitam sobre esses aspectos, visando torná-los significativos e, conseqüentemente, incorporá-los em suas vidas. Torna-se fundamental o trabalho pautado em assuntos desse espectro em aulas de Ciências, disciplina que, usualmente, é conhecida por não abordar valores interpessoais, associada a imagens dos laboratórios frios e sem vida utilizados por cientistas. Aliado ao respeito e à paciência, o bom relacionamento preponderou no grupo de alunos. Novamente, o modo como as práticas foram elaboradas e realizadas contribuiu para esse panorama, uma vez que todos os estudantes participaram das atividades sempre em grupos, socializando de diferentes formas. Essa condição, unida com as boas relações incentivadas durante as atividades, também exerceu influência para estimular outro importante atributo interpessoal: o trabalho em grupo, indispensável em situações de aprendizagem.

Quanto aos atributos cognitivos, os estudantes apresentaram habilidades para o estabelecimento de relações entre diferentes assuntos, assim como a contextualização desses. O hábito de relacionar assuntos com outros conteúdos e com suas vidas expôs essa habilidade a partir das atitudes dos estudantes. Além disso, as práticas mediadas pelos monitores do clube de ciências foram, em muitos encontros, fundamentadas na contextualização dos assuntos, aproximando os conteúdos do cotidiano dos alunos. Esse tipo de ação apresenta-se, também, como um importante fator de motivação para os envolvidos, uma vez que os conteúdos

deixam de ser apenas *conteúdos* e passam a fazer sentido. Ao observar o modo como os alunos lidaram com as informações discutidas no espaço do clube de ciências, foi possível identificar o pensamento crítico e criativo permeando às ações deles. Durante a construção de argumentos sobre novos assuntos e suas reformulações, identificou-se a criticidade e a criatividade em seus questionamentos, colaborações e atitudes no contexto educacional. Considerando a quantidade de informações que os indivíduos contemporâneos recebem atualmente, essas atitudes são fundamentais aos sujeitos. Aprender a lidar satisfatoriamente com as informações só é possível em espaços educacionais que tenham práticas que valorizam atitudes dessa natureza e, por decorrência, criam um ambiente favorável para isso. Os clubes de ciências podem propiciar esses ambientes.

Objetivando atingir uma visão complexa acerca das demandas intrapessoais, interpessoais e cognitivas recomendadas aos sujeitos do século XXI, trazem-se para essa discussão, os conceitos de Litto (1998) e Capra (1996), os quais estão conectados conectados ao modo de compreender a realidade de forma complexa e preocupada com o ambiente: o pensar sistêmico e ecológico. Pensar sistemicamente trata de enxergar os fenômenos e diferentes aspectos da realidade em sua totalidade. Em oposição às disciplinas e aos tipos de conhecimentos estanques e categorizados, o pensamento sistêmico exige que o indivíduo analise os fenômenos de forma ampla, ponderando-os e interpretando-os de forma complexa, assim como o são na realidade. É pensar em termos de conexões, relações e contextos, observando os fenômenos em termos de redes, teias e comunidades, colocando o assunto em uma dimensão maior. O pensar ecológico trata da mesma perspectiva sistêmica com um adicional: a análise de fenômenos e aspectos da realidade em sua totalidade dentro do contexto do mundo e do ambiente em que vivemos. Esse modo de pensar leva em consideração o ambiente no qual os sujeitos estão inseridos, exigindo que os sujeitos sejam críticos não apenas no que se refere às informações que recebe, mas também ao analisar seus papéis diante da preservação ou impacto no ambiente em que vivem.

A partir dos resultados encontrados nessa pesquisa, é possível constatar o pensar sistêmico na essência do clube de ciências investigado. O modo como as práticas foram conduzidas, sem qualquer hierarquização disciplinar e com esforços a não fragmentação nesta perspectiva, demonstra a construção de um espaço educacional que pode influenciar o modo de pensar dos estudantes participantes.

No entanto, não foi possível evidenciar a presença do pensar ecológico na natureza das atividades do clube de ciências, não havendo uma preocupação em demonstrar o possível impacto que as ações dos estudantes poderiam causar no ambiente no qual estão inseridos. Possivelmente essas ideias ainda estavam em processo de complexificação a esses estudantes, e tais resultados poderiam ser observados em um estudo a longo prazo. A construção da argumentação é um processo lento e contínuo, pois envolve diferentes habilidades do estudante.

Portanto, o clube de ciências apresentou-se como um possível espaço para estimular atributos intrapessoais, interpessoais e cognitivos recomendados aos sujeitos do século XXI, pautado na perspectiva sistêmica de ver a realidade. Esse estímulo ocorreu a partir do modo como as práticas foram conduzidas e pôde ser evidenciado nas atitudes dos estudantes no espaço formal e não formal de ensino, de acordo com as entrevistas com professores e pais dos estudantes e a partir dos registros da pesquisadora.

Salienta-se a necessidade de contemplar, rotineiramente, atividades que envolvam o exercício da autonomia nos estudantes e signifiquem o sentido da importância do respeito e da solidariedade entre os colegas em ambientes formais e não formais de aprendizagem. Além disso, uma vez que o paradigma do pensar ecológico não esteve presente aliado ao pensar sistêmico, é fundamental que as práticas contemplem esse modo de compreender o mundo, expondo aos estudantes os impactos que suas atitudes podem causar no ambiente que vivem.

A partir dos resultados encontrados nessa pesquisa, recomenda-se a implementação de mais clubes de ciências na educação básica. Uma vez que esses espaços podem contemplar situações que propiciam elementos de uma formação que são importantes na contemporaneidade e, portanto, contribuem no desenvolvimento positivo da sociedade atual, a ampliação de oportunidades como essas é fundamental. Além disso, a observação e o estudo sobre clubes de ciências podem inspirar a elaboração de ambientes favoráveis ao processo de aprendizagem no ensino regular. Isso pode ser alcançado a partir da modificação da mediação das aulas ministradas por professores de Ciências, bem como da reformulação e aplicação dessas atividades em sala de aula, utilizando os encontros dos clubes de ciências como modelo.

REFERÊNCIAS

- ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. E. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar Educacional**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007.
- ALENCAR, E. M. L. S; FLEITH, D. S. Barreiras à criatividade pessoal entre professores de distintos níveis de ensino. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 63-69, 2003.
- BAHIA, S.; TRINDADE, J. P. Transformar o velho em novo: a integração da criatividade na educação. In: PISKE, F. H.; BAHIA, S. (Orgs.). **Criatividade na escola: o desenvolvimento de potencialidades, altas habilidades e talentos**. Curitiba: Juruá, 2013. p.15-32.
- BAZZO, W. et al. A sociedade do conhecimento e o currículo do (des) conhecimento. In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 1., 2013, Gramado. **Anais...** Gramado: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. p. 01–09.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORGES, R. M. R. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: Reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 209–230.
- CAMARGO, A. N. B. et al. A pergunta na sala de aula: concepções e ações de professores de Ciências e Matemática. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.
- CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CHIZZOTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evoluções e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 16, n. 02, p. 221–236, 2003.
- COVRE, M. L. M. **O que é cidadania**. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- DE CHARMS, R. **Enhancing motivation: Change in the classroom**. Nueva York: Irvington, 1976.
- DELORS, J. **A educação para o século XXI: questões e perspectivas**. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9ª ed. Campinas: EditoraAutores Associados, 2011.

DEMO, P. **Habilidades e Competências no século XXI**. Porto Alegre: Mediação, 2012.

FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências**. Ijuí: EditoraUnijuí, 2007. p. 317–336.

FLICK, U. **Uma introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 43ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não formal. In: Institut International des Droits de L'Enfant (IDE). **Direito à l'éducation**, 2005.

GARCIA-CELAY, I. M. Motivação e aprendizagem escolar. In COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A.. **Desenvolvimento psicológico e educação: psicologia da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 161-175.

GARDNER, H. **Cinco mentes para o futuro**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2010.

GUNTHER, H. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a Questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**: Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HARE, W. Critical thinking as an aim of education. In: MARPLES, R. (org.). **The aims of Education**. Londres: Routledge, 1999, p. 85- 99.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. São Paulo: Loyola. 2003.

LA BELLE, T. **Nonformal Education in Latin American and the Caribbean: Stability, Reform or Revolution?** New York: Praeger, 1986.

LIMA, V. M. R. **Clube de Ciências: contribuições à formação do educando**. 1998. 206 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

LITTO, F. Um modelo para prioridades educacionais numa sociedade de informação. **Revista Pátio**, Porto Alegre, n. 3, p. 15-21, 1998.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LOPES, A. R. C. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 248-273, 1996.

LOURENÇO, A. A.; DE PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**: Porto, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MEDINA, C. A.. **Entrevista**: O diálogo possível. São Paulo: Ática, 2004.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1997. p. 57–77.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do Aluno Durante o Processo de Ensino-Aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2007.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**: Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

_____. **Da noite ao dia**: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais. Porto Alegre, 2006. (Texto inédito).

MORAES, R., GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

NUNES, C A. **Desvendando a sexualidade**. São Paulo: Papyrus, 2005.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. P. C. **Olhares sobre a (in) diferença**: formar-se professor de ciências a partir de uma perspectiva de educação em direitos humanos. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

OLIVEIRA, V. B. **Informática em psicopedagogia**. São Paulo: SENAC, 1996.

ORTIZ, R. **Um outro território**: ensaios sobre a mundialização. São Paulo: Olho d'Água, 2000.

PELLEGRINO, J. W.; HILTON, M. L. (Ed.). **Education for life and work**: developing transferable knowledge and skills in the 21st century. Washington, DC: National Academy of Sciences, 2012.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A.. **A aprendizagem e o ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIS, P. **Observação de aulas e avaliação do desempenho docente**. Lisboa: Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores, 2011. Disponível em: http://www.ccap.min-edu.pt/docs/Caderno_CCAP_2-Observacao.pdf. Acesso em: 20/09/2015.

ROCHA FILHO, J. B.; BASSO, N. R. S.; BORGES, R. M. R. **Transdisciplinaridade: A natureza íntima da educação científica**. 2ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

SALES, M. V. S. Uma reflexão sobre a produção do material didático para a EAD. In: 12º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E A INTEGRAÇÃO DAS AMÉRICAS, 1., 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade do Estado da Bahia, 2005. p. 1- 7.

SALES, M. V. S. **Educação e Tecnologias da Informação e Comunicação**. Salvador: UNEB/EaD; 2010.

SANTEIRO, T. V.; SANTEIRO, F. R. M.; ANDRADE, I. R. Professor facilitador e inibidor da criatividade segundo universitários. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 95-102, 2004.

SANTOS, E. O. Formação de Professores e Cibercultura: novas práticas curriculares na educação presencial e a distância. **Revista da FAEEBA, CIDADE**, v. 11, n. 17, p. 113 -122, jan./jun. 2002.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da USP, 2006.

_____. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SÍVERES, L. **Encontros e diálogos**. Brasília: Líber Livro, 2015.

SOLÉ, I. Disponibilidade para a aprendizagem e sentido da aprendizagem. In: COLL, C. (Org.) **O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1997. p. 29–54.

TENREIRO-VIEIRA, C. Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacto nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos alunos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**: Aveiro, v. 3, n. 3, p. 228-256, 2004.

UNESCO. Educação de qualidade para todos. Brasília: UNESCO, 2008. Disponível em: <www.unesdoc.unesco.org/images/0015/001505/150585por.pdf>. Acesso em: 25 set. 2014.

UNESCO. Ensinar e aprender: alcançar a qualidade para todos. Paris: UNESCO, 2014. Disponível em:<unesdoc.unesco.org/images/0022/.../225654por.pdf>. Acesso em: 25 set. 2014.

VEIGA-NETO, A. Currículo, disciplina e interdisciplinaridade. **FDE – Série Idéias**: São Paulo, v. 1, n. 26, p. 105-119, 1995.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo, Martins Fontes, 1984.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZABALZA, M. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2008.