

**BRUNA OLÍVIA DA SILVA LOPES**

**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE QUÍMICA  
SOBRE O TRABALHO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS VOLTADOS À  
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA: EM  
FOCO A INCLUSÃO E A ACESSIBILIDADE DE ESTUDANTES CEGOS E COM  
BAIXA VISÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Química em Rede Nacional (PROFQUI), para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza

Coorientadora: Regina Simplício Carvalho

**VIÇOSA – MINAS GERAIS**

**2020**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

L864a  
2020

Lopes, Bruna Olívia da Silva, 1988-  
Análise da percepção de um grupo de professores de  
Química sobre o trabalho em espaços não formais voltados à  
divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa : em  
foco a inclusão e a acessibilidade de estudantes cegos e com  
baixa visão / Bruna Olívia da Silva Lopes. – Viçosa, MG, 2020.  
84 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.57-60.

1. Química - Estudo e ensino. 2. Estudantes com deficiência  
visual. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de  
Química. Programa de Pós-Graduação em Química. II. Título.

CDD 22. ed. 540.7

**BRUNA OLÍVIA DA SILVA LOPES**


**ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE QUÍMICA  
SOBRE O TRABALHO EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS VOLTADOS À  
DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA: EM  
FOCO A INCLUSÃO E A ACESSIBILIDADE DE ESTUDANTES CEGOS E COM  
BAIXA VISÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 30 de outubro de 2020.

Assentimento:

  
\_\_\_\_\_  
Bruna Olívia da Silva Lopes  
Autora

  
\_\_\_\_\_  
Vinícius Catão de Assis Souza  
Orientador

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus.

Aos meus pais, Marilene e José Nilson, pelo amor incondicional e pelo apoio.

Aos meus queridos irmãos, Camila e Thiago, pelo carinho, amor e companheirismo.

Ao meu querido e amado companheiro, Marcos Raphael, por sempre acreditar em mim e nunca me deixar desistir.

Ao professor Vinícius Catão, pela orientação e paciência. Gratidão!

À professora Regina Simplício Carvalho, pela coorientação e apoio.

Ao professor Efraim Lázaro Reis, que sempre lutou para trazer o PROFQUI à UFV. Sem ele, nada disso seria possível.

Aos professores que fizeram parte dessa caminhada e que são os grandes responsáveis pela minha formação e por todo aprendizado adquirido.

Aos colegas do PROFQUI, por fazerem essa caminhada mais tranquila.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

Aos meus amigos e familiares, pelo carinho e incentivo.

E a todas as pessoas que passaram pela minha trajetória de vida, me proporcionando grandes aprendizados.

*“Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,  
Muda-se o ser, muda-se a confiança;  
Todo o mundo é composto de mudança,  
Tomando sempre novas qualidades”.*

*(Luís Vaz de Camões)*

## RESUMO

LOPES, Bruna Olívia da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 2020. **Análise da percepção de um grupo de professores de Química sobre o trabalho em espaços não formais voltados à divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa: em foco a inclusão e a acessibilidade de estudantes cegos e com baixa visão.** Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza. Coorientadora: Regina Simplício Carvalho.

São grandes os desafios enfrentados na educação como um todo, considerando que a sociedade passa por constantes mudanças na busca por atribuir sentido ao conhecimento e incluir as diferenças. A escola como espaço instituição formadora que acolhe a diversidade não é mais o único *locus* para acesso ao conhecimento. Nesse sentido, a educação pode acontecer de diversas formas e lugares distintos. Há educação na escola (escolarização), na família, nos espaços públicos, na internet, no entretenimento. Assim, considerando a necessidade de contemplar a diversidade e obter maior envolvimento dos estudantes no processo formativo, despertando a curiosidade e o espírito investigativo, o presente trabalho investigou como dois espaços *não formais* de educação da Universidade Federal de Viçosa (a Sala Mendeleev e o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef) podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química, na busca pela formação de cidadãos críticos e reflexivos que sejam capazes de intervirem em seu meio social. Essa análise foi feita considerando a necessidade de contemplar uma educação para todas e todos, sem restrição àqueles que apresentam algum tipo de necessidade educacional diferenciada (NED). Assim, essa pesquisa analisou a percepção de um grupo de seis professores de Química da Educação Básica de Viçosa (MG) sobre o trabalho nesses espaços educativos. Também analisou como é a acessibilidade destes locais quando se considera o processo de acolhimento e inclusão dos estudantes cegos e com baixa visão. Para alcançar esses objetivos, realizaram-se entrevistas semiestruturadas com os professores de duas escolas públicas localizadas no município de Viçosa. Os dados foram analisados de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos da Análise de Conteúdo de Bardin, sendo feita uma abordagem qualitativa que foi classificada, quanto ao procedimento, como uma pesquisa de caráter exploratório. A análise das entrevistas apontou a falta de transporte acessível, a incompatibilidade de horários e o grande número de alunos como os principais fatores que dificultam a utilização dos espaços não formais de educação. Foi verificado, nas falas dos professores, que os espaços não formais de educação são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que neles os alunos têm uma maior interação com o meio e com os

colegas. Além disso, concluiu-se que os espaços estão aptos a receberem alunos com NED, e foram feitas sugestões de melhorias para torná-los ainda mais adaptados para receberem esse tipo de público. Por fim, foi proposta uma Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais (SDI - DV) sobre o conteúdo de Tabela Periódica, envolvendo visitas a espaços não formais de educação.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Espaços não formais de Educação. Deficiência visual. Inclusão.

## ABSTRACT

LOPES, Bruna Olívia da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, October, 2020. **Analysis of the Chemistry teachers' group about formation in non-formal educational spaces aimed to scientific dissemination at the Federal University of Viçosa (Brazil): focusing on the inclusion and accessibility of blind and low vision students.** Adviser: Vinícius Catão de Assis Souza. Co-adviser: Regina Simplício Carvalho.

There are many challenges faced in education because society undergoes constant changes in the quest to attribute meaning to knowledge and include differences. As a training institution that embraces diversity, the school is no longer the only locus for access to knowledge. Thus, education can happen in different ways and in different places. There is education at school (schooling), in the family, in public spaces, on the internet and in entertainment. So, there is a need to contemplate diversity and obtain greater involvement of students in the formative process, stimulating curiosity and an investigative spirit. The present work investigated how two non-formal spaces at the Federal University of Viçosa (Sala Mendeleev and Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef) can favor the teaching and learning process of Chemistry, in the search for the formation of critical and reflective citizens, so that they will be able to intervene in their social environment. This analysis was made considering the need to contemplate an education for all, without restriction to those who present some type of special educational needs (SEN). For that, this research analyzed the perception of a group of six Chemistry teachers of Basic Education in Viçosa (MG) about the work in these educational spaces. It also analyzed the accessibility of the places considering the process of welcoming and including blind and low vision students. To achieve these objectives, semi-structured interviews were conducted with teachers from two public schools located in Viçosa. The data were analyzed according to the theoretical and methodological assumptions of Bardin's Content Analysis, using a qualitative approach that was classified, as to the procedure, as an exploratory research. The analysis of the interviews pointed out the lack of accessible transport, the incompatibility of schedules and the number of students are the main factors that hinder the use of non-formal educational spaces. It was verified in the speeches of the teachers that the non-formal spaces of education are facilitators of the teaching and learning process, since the students have a greater interaction with the environment and with the colleagues. In addition, it was concluded that the spaces are able to receive students with SEN. Suggestions for improvements were made to make the spaces even more adapted to receive this type of

audience. Finally, an Inclusive Didactic Sequence for the Visually Impaired (IDS - VI) was proposed on the content of the Periodic Table, involving visits to non-formal educational spaces.

**Keywords:** Chemistry Education. Non-formal educational places. Visual impairment. Inclusion.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Competências Gerais Base Nacional Comum Curricular.....	20
<b>Figura 2.</b> Definições para espaço formal e não-formal de Educação.....	22
<b>Figura 3.</b> Tabela Periódica Gigante dos elementos químicos em exposição na Sala Mendeleev.....	29
<b>Figura 4.</b> Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef.....	30
<b>Gráfico 1.</b> Principais dificuldades encontradas pelos docentes.....	44
<b>Quadro 1.</b> Breve descrição das aulas propostas na Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais.....	53

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Relação de acessibilidade urbano/arquitetônica em termos de circulação nos Museus, entradas das edificações e deslocamento interno.....36
- Tabela 2.** Aspectos analisados em relação à Informação/comunicação.....36
- Tabela 3.** Descrição do perfil formativo, em nível de graduação, e do tempo de docência dos professores entrevistados por Escola.....38

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 Caminhos que contribuíram para a construção do objeto de pesquisa.....	12
1.2 Delineando o contexto do trabalho: temática de estudo e questão de pesquisa inicial ....	14
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
3.1 O ensino de Química na Educação Básica .....	18
3.2 O ensino de Química em espaços não formais de educação .....	20
3.3 Os espaços não formais de educação com o foco na divulgação científica .....	24
3.4 Inclusão dos estudantes cegos e com baixa visão em espaços não formais de educação	26
3.5 Espaços não formais de educação .....	28
3.5.1 Sala Mendeleev .....	28
3.5.2 Museu De Ciências Da Terra Alexis Dorofeef .....	29
<b>4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA .....</b>	<b>31</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>34</b>
5.1. Análise da acessibilidade para pessoas cegas ou com baixa visão no Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e na sala Mendeleev .....	34
5.2. Análise qualitativa das entrevistas com os professores da Educação Básica.....	37
5.3 Breve descrição da Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais (SDI-DV) ..	53
<b>6 CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO TRABALHO PARA O ENSINO DE QUÍMICA .....</b>	<b>55</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>61</b>
APÊNDICE A – Sequência didática inclusiva para deficientes visuais (SDI – DV) .....	61
APÊNDICE B – Roteiro para Entrevista semiestruturada (Entrevista piloto).....	79
APÊNDICE C - Roteiro para Entrevista semiestruturada.....	80
APÊNDICE D – Questões para avaliar a acessibilidade dos estudantes com deficiência visual.....	81
<b>ANEXOS .....</b>	<b>82</b>
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA PARA PESQUISA NO ESPAÇO ESCOLAR (ESCOLA 1).....	82
ANEXO B – TERMO DE ANUÊNCIA PARA PESQUISA NO ESPAÇO ESCOLAR (ESCOLA 2).....	83
ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	84

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Caminhos que contribuíram para a construção do objeto de pesquisa

Na minha trajetória escolar tive a oportunidade de estudar em escola pública até a Sétima Série (atual Oitavo Ano). A partir da Oitava Série passei a estudar em escolas particulares, sendo todas elas localizadas na cidade de Viçosa, Minas Gerais. Foi na Oitava Série que tive o meu primeiro contato formal com as disciplinas de Física, Biologia e Química. Essa mudança de escola impactou a minha vida tanto no âmbito social, quanto escolar, uma vez que eu me vi inserida em uma realidade diferente da qual estava acostumada. Com isso, encontrei muitos desafios no processo de adaptação, sobretudo para entender e aprender o conteúdo de Ciências. Mas apesar das dificuldades encontradas, consegui concluir o ano com êxito e fui cursar o Ensino Médio em outra escola.

Nessa nova escola eu tive dois ótimos professores de Química. Ambos possuíam uma boa didática e clareza na explicação do conteúdo, além de terem uma boa relação com a turma. Isso fez com que meu interesse pela Química aumentasse, já que eu não achava essa disciplina atrativa devido as dificuldades que enfrentei no ano anterior. Mesmo sempre morando em uma cidade universitária, onde fica localizada a Universidade Federal de Viçosa (UFV), confesso que estudar ou sequer pensar em estudar numa universidade não fazia parte da minha realidade. Conhecia pouquíssimas pessoas que estudavam em uma universidade, e na verdade, mal sabia do que se tratava o vestibular. Com isso, ao prestar o processo seletivo da UFV no final do Ensino Médio, não obtive aprovação no curso que havia escolhido, que foi o de Bioquímica.

Posteriormente, ao fazer um curso pré-vestibular, tive a oportunidade de reencontrar um dos meus professores de Química do Ensino Médio que eu admirava e me ajudava muito. No Cursinho, passei a dar mais atenção para o conteúdo de Química e quanto mais eu ia estudando, aprendendo e lembrando algumas coisas, mais eu me aproximava dessa área. Com isso, acabei decidindo prestar um novo vestibular para o curso de Química na UFV, sendo aprovada.

Ao ingressar no curso de Química, a princípio eu queria me formar no Bacharelado. Mas durante a graduação, dentre as atividades realizadas, como estágios em escolas e laboratórios, e estágio em farmácia, tive também a oportunidade de integrar o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que foi o grande responsável pela minha escolha da Licenciatura. O PIBID me proporcionou grandes experiências relacionadas à docência, sendo que nesse programa eu tive o meu primeiro contato com diferentes metodologias de ensino, por exemplo, uso de jogos didáticos, experimentação e

contextualização. As vivências oportunizadas por esse Programa foram muito importantes tanto para o meu crescimento profissional quanto pessoal.

Em março de 2014, iniciei a carreira docente inicialmente, como professora de Química Ambiental para alunos de um curso Técnico em Meio Ambiente na antiga Escola Técnica de Viçosa (ETEV). Posteriormente, trabalhei como professora de Química da Educação Básica em diversas escolas públicas de Viçosa e de municípios próximos. Em algumas das escolas nas quais trabalhei eu me deparei com grandes desafios, pois encontrei alunos surdos e autistas. Todos esses alunos com necessidades educacionais diferenciadas (NED) eram acompanhados por profissionais especializados, como professores de apoio e Tradutores e Intérprete de Língua de Sinais (TILS). Assim, com a ajuda desses profissionais, eu procurava por metodologias que pudessem favorecer o processo de ensino e aprendizagem desses alunos.

Mas reconheço que encontrei o meu maior desafio profissional ao trabalhar como professora substituta na Escola Estadual Effie Rolfs, em Viçosa (MG), quando me deparei com uma estudante cega que estava cursando a última série do Ensino Médio. Ela era acompanhada por uma professora de apoio e tinha ajuda dos colegas. Me senti muito despreparada como professora por não ter conseguido desenvolver um trabalho satisfatório com essa aluna, não sabia quais metodologias diferenciadas eu poderia utilizar para favorecer o processo de ensino e aprendizagem dessa aluna. Isso me provocou uma certa inquietação que acabou gerando a proposta da pesquisa que desenvolvi em meu Mestrado Profissional em Química (PROFQUI).

Outro fator que sempre chamou a minha atenção, seja como estudante ou como professora, é a utilização dos espaços não formais de educação. Durante minha vida escolar, tive a oportunidade de visitar alguns desses locais na Universidade Federal de Viçosa, como o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e o Departamento de Anatomia Humana. Também fiz viagens escolares para zoológicos e visitei uma estação de tratamento de água. Sendo aluna, eu via esses locais como uma oportunidade para sair da sala de aula e ter momentos de lazer, porque muitas vezes as visitas não tinham relação com o conteúdo estudado e não havia uma conversa com os alunos sobre os objetivos a serem alcançados nesses espaços. Já como professora, ao pensar nesses locais, vejo-os como espaços que podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Mas isso me traz uma inquietação, considerando o contexto de diversidade e inclusão que vivemos atualmente: será que esses espaços estão adaptados para atender os estudantes com necessidades educacionais diferenciadas?

A experiência docente me permitiu observar o quanto o trabalho com alunos com NED se apresenta como um desafio para os professores e a equipe pedagógica das escolas. Também

me fez refletir sobre a importância da acessibilidade nos diferentes espaços educacionais não formais. Assim, a presente pesquisa examinará a importância desses espaços não formais em relação ao ensino e aprendizagem, além da acessibilidade de alunos com deficiência visual ou cegos nesses espaços. Também será apresentada uma proposta de uma Sequência Didática Inclusiva para deficientes visuais<sup>1</sup> (SDI-DV) abordando o conteúdo de Tabela Periódica. Espera-se que essa proposta possa ajudar os estudantes com NED e os professores a superarem as dificuldades encontradas ao longo do processo de ensino e aprendizagem, propondo estratégias metodológicas que contemplem algumas das demandas inclusivas na escola. Espera-se, ainda, que esta sirva como exemplo para que os professores busquem adaptar outros temas, e que os espaços possam adaptar suas práticas e materiais, além de adotar o uso de tecnologias assistivas, como computadores, impressoras em Braille, teclados colmeia, dentre outros, o uso dessas tecnologias são um recurso facilitador na inclusão das pessoas com NED.

## 1.2 Delineando o contexto do trabalho: temática de estudo e questão de pesquisa inicial

Ainda são grandes os desafios enfrentados no ambiente escolar e na educação brasileira como um todo, considerando que a sociedade passa por constantes mudanças na busca por atribuir sentido ao conhecimento, que não tem mais seu *locus* somente na escola. Segundo Parreira e Filho (2010), a escola como espaço de aprendizagem passa por inúmeras transformações, não sendo mais o único espaço que permitirá ao indivíduo acesso aos diferentes saberes. De acordo com Arantes, Ghanem e Trilla (2008), os diferentes espaços formativos com seus recursos para favorecer a prática educativa:

[...] não devem ser vistos necessariamente como opostos ou alternativos à escola, mas como funcionalmente complementares a ela. Esses recursos são, em grande medida, justamente aqueles que a partir de certo momento passaram a ser chamados de “não-formais”. (ARANTES; GHANEM; TRILLA, 2008, p. 18-19).

É importante considerar a educação como um fenômeno complexo, multiforme, disperso, heterogêneo, permanente e quase onipresente. Ela pode acontecer de diversas formas e em diversos lugares. Há educação na escola, no seio familiar, na rua, no cinema, assistindo televisão ou navegando na internet, nos jogos, reuniões e brinquedos (ARANTES; GHANEM; TRILLA, 2008). Assim, um dos maiores desafios da contemporaneidade tem sido caracterizar a *educação não formal*, uma vez que usualmente ela é definida por sua negatividade, ou seja, pelo que ela não é (GOHN, 2014). O conceito adotado por Gohn (2014, p. 40) considera a

---

<sup>1</sup> A deficiência visual consiste na perda total da visão (cegueira) ou parcial (baixa visão), podendo ser de origem congênita ou adquirida.

“educação não formal como um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania”. Nesse sentido, entende-se o político como sendo a formação do indivíduo para interagir e conviver em sociedade, atuando de forma consciente e assumindo valores éticos. O aprendizado adquirido e compartilhado nesse tipo de educação não é espontâneo, porque a sua produção se relaciona a processos que têm propostas definidas e intencionalidades. Assim, pode-se considerar que a *educação não formal* é capaz de transformar um indivíduo em um cidadão crítico e participativo, pois ela oportuniza um processo de conscientização do seu contexto sócio-histórico-cultural (PARREIRA e FILHO, 2010), permitindo que o indivíduo seja capaz de atuar no meio ao qual está inserido, modificando-o com as práticas sociais.

Dessa forma, as abordagens educativas descritas podem oportunizar os objetivos que devem ser alcançados pelos estudantes ao final do Ensino Médio. O artigo 35 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9.394/1996) estabelece que:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, Art. 35)

Considerando o disposto na LDB e a necessidade de aprimorar as práticas educativas, de modo a obter maior envolvimento dos estudantes no processo formativo e despertar a curiosidade e o espírito investigativo, o presente trabalho investigará como dois dos espaços *não formais* da UFV (Sala Mendeleev e o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef) podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem, na busca pela formação de cidadãos críticos e reflexivos capazes de intervirem em seu meio social. Essa análise será feita considerando a necessidade de contemplar uma educação para todos, sem restrição àqueles que apresentam algum tipo de NED.

Assim, será analisada nesta pesquisa a percepção de um grupo de professores de Química sobre o trabalho nestes espaços educativos e como é a acessibilidade destes locais quando se considera o processo de acolhimento e inclusão dos estudantes cegos e com baixa visão. Ao final desta etapa, será elaborada uma Sequência Didática Inclusiva (SDI) sobre o conteúdo de Tabela Periódica, tendo o uso de materiais e metodologias alternativas que possibilitem a inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão. Cabe destacar que consideramos, de acordo com o Glossário da Educação Escolar (INEP, 2020), que:

**Deficiência visual** – Consiste na perda total ou parcial da visão, congênita ou adquirida, em nível variável. Pode ser classificada como cegueira ou baixa visão.

**Cegueira** – Perda total da função visual ou pouquíssima capacidade de enxergar. Nesse caso, devem ser disponibilizados ao estudante a aprendizagem e o uso do Sistema Braille de leitura e escrita, o mais precocemente possível, bem como materiais didáticos acessíveis, recursos tecnológicos e equipamentos adequados ao processo de comunicação. (INEP, 2020, p. 7).

Nesse sentido, é importante reafirmar aqui que a motivação para esta pesquisa se deu principalmente pela minha atuação como professora de Química no Ensino Médio, quando pude vivenciar as dificuldades apresentadas pelos estudantes no conteúdo de Química e senti a necessidade de modificar algumas práticas a fim de favorecer a aprendizagem, particularmente de estudantes cegos e com baixa visão. Essa ação se faz necessária, pois o número de alunos com NED tem crescido nos últimos anos e estes ainda estão desamparados nas salas de aula. De acordo com os dados do Censo da Educação Básica do estado de Minas Gerais no período de 2015-2019:

O número de matrículas da educação especial chegou a 142.098 em 2019, um aumento de 28% em relação a 2015. O maior número de matrículas está nos anos iniciais do ensino fundamental, que concentra 38% das matrículas da educação especial. Quando avaliada a diferença no número de matrículas entre 2015 e 2019 por etapa de ensino, percebe-se que as matrículas de ensino médio cresceram 194,2%. (INEP, 2019, p. 38).

Mesmo diante do cenário de expressivo aumento no atendimento dos alunos com NED, constata-se na prática que o grande problema para incluir é o despreparo para recebê-los e lidar com suas demandas, considerando que vivemos em uma sociedade que nos molda a lidar com a igualdade e não com as diferenças. Esta falta da capacitação perpassa inclusive o processo de formação de professores no Ensino Superior, uma vez que na maior parte das vezes ainda não contempla estas discussões (BENITE et al., 2009).

## **2 OBJETIVOS**

Tendo em vista a necessidade de o professor modificar sua prática pedagógica, tornando suas aulas um ambiente que propicie a construção de novos conhecimentos de forma dinâmica e inclusiva, em que o estudante possa ter uma maior interação e socialização, destacam-se os seguintes objetivos da presente pesquisa.

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar uma Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais (SDI - DV) sobre o conteúdo de Tabela Periódica, envolvendo visitas a espaços não formais de educação.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar as dificuldades encontradas por professores de Química do Ensino Médio ao utilizar os diferentes espaços não formais;
- Investigar as possíveis contribuições dos espaços não formais para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes;
- Verificar se os professores entrevistados tiveram estudantes com algum tipo de deficiência e quais as estratégias usadas por eles ao lidar com esses estudantes;
- Realizar uma descrição dos espaços não formais, buscando verificar a acessibilidade para os estudantes cegos e com baixa visão.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O ensino de Química na Educação Básica

Quando se discute o ensino de Química na Educação Básica, logo se pensa nas aulas tradicionais, onde o professor explica o conteúdo em sala de aula (relação de transmissão-recepção) e, quando possível, realiza alguns experimentos demonstrativos. Isso, considerando que em muitas escolas não há laboratórios, reagentes ou vidrarias, além de não possuírem computadores e recursos de multimídia. Ou seja, não possuem uma infraestrutura que possibilite a realização de atividades diferenciadas. Segundo Silva (2011, p. 9), “as aulas tradicionais expositivas que usam como único recurso didático o quadro e o discurso do professor, não são alternativas únicas e nem as mais produtivas para o ensino de Química”.

Atualmente, o ensino de Química busca preparar os estudantes para o ENEM, reduzindo-se à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida, exigindo quase sempre a memorização, se limitando assim a baixos níveis cognitivos (MIRANDA e COSTA, 2007). A memorização não favorece o desenvolvimento da criticidade e o estabelecimento de relações entre o conteúdo e o cotidiano dos estudantes, o que torna o ensino distante e sem sentido, podendo desmotivar o seu aprendizado.

Segundo Silva (2011), dentre as disciplinas estudadas no Ensino Médio, a Química é citada pelos estudantes como uma das mais complexas e difíceis, devido à necessidade de abstração. Além disso, eles declaram ser preciso memorizar propriedades, equações e fórmulas químicas. Isso corrobora com o estudo de Miranda e Costa (2007), quando destacam que, na maioria das escolas, o conhecimento químico é reduzido a fórmulas matemáticas e à aplicação de regras exaustivamente treinadas, o que leva à mecanização e não ao entendimento de uma situação-problema do dia a dia.

Outros fatores que levam ao declínio do ensino de Química nos dias atuais são: a deficiência na formação dos professores; baixos salários; redução na formação de licenciados em Química; poucas aulas experimentais e desinteresse dos alunos (SILVA, 2011, p. 7). Para mudar esse quadro, cabe ao professor de Química tomar a principal iniciativa: escolher o que ensinar e como ensinar, buscando dar sentido aos conteúdos abordados, além de conciliar aulas teóricas com atividades práticas, mesmo que demonstrativas. Para que o conteúdo possa ser assimilável pelo estudante, é importante que o professor saiba abordá-lo de forma clara e associe cada teoria com processos que ocorrem no dia a dia dos alunos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições, cujos resultados têm

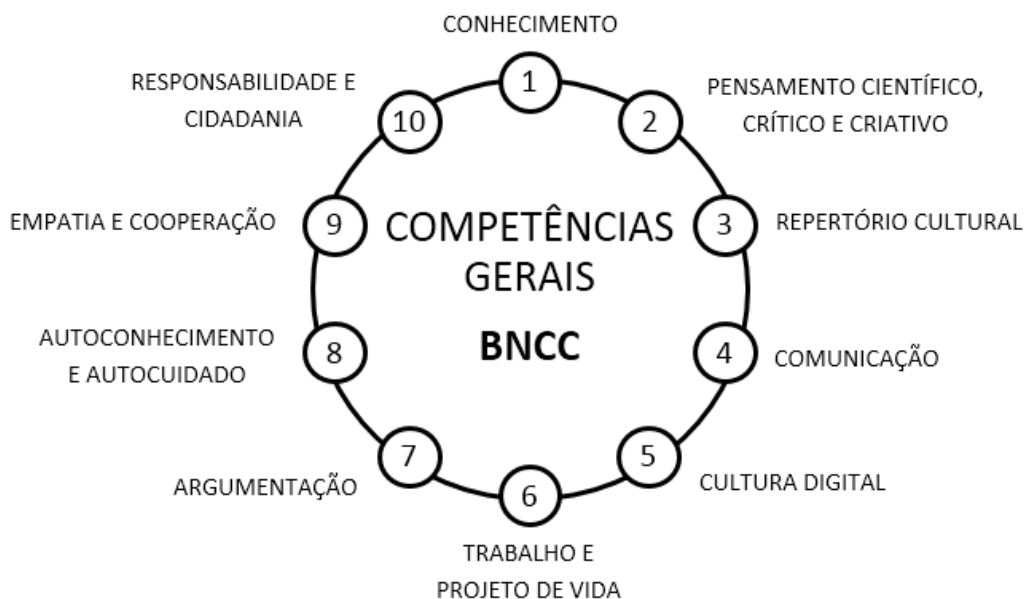
alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento por diferentes meios, sendo desejável aos estudantes compreenderem:

[...] as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 2000, p. 31).

Conforme destacado no Conteúdo Básico Comum de Química (MINAS GERAIS, 2008, p. 13), é esperado que o ensino da Química estimule atitudes que favoreçam o desenvolvimento do respeito próprio, ao próximo e às diferenças individuais; da auto disciplina; do trabalho cooperativo; da solidariedade, da compreensão e da conscientização de responsabilidades como cidadãos, além da rejeição a valores ou ações que podem prejudicar indivíduos ou comunidades. O ensino de Química está cada vez mais distante da realidade dos alunos, fato comprovado pelos estudos de Miranda e Costa (2007), e Silva (2011) ao apontarem um grande desinteresse dos alunos pela química, considerando-a uma disciplina de difícil compreensão e não sabem a finalidade de estudá-la e aprendê-la. Isso afeta negativamente a aprendizagem dos mesmos, uma vez que não conseguem perceber a relação entre aquilo que estuda na sala de aula, a natureza e a própria vida (MIRANDA e COSTA, 2007). Assim, faz-se necessário a redefinição das formas como a disciplina é abordada na escola, buscando desenvolver novas metodologias que possam favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o desenvolvimento do educando como cidadão crítico, capaz de utilizar os diferentes saberes na resolução de problemas cotidianos, pode ser alcançado por meio das competências cognitivas, comunicacionais e socioafetivas propostas para o ensino de Química na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018). A BNCC, define competência “como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p 8). Assim, ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais devem assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais que unificam no âmbito pedagógico os direitos de aprendizagem e desenvolvimento (BRASIL, 2018), sendo estas competências apresentadas na Figura 1.

**Figura 1:** Competências gerais BNCC (BRASIL, 2018).



Fonte: BNCC na sala de aula – Guia de orientações para professores sobre a Base Nacional Comum Curricular (NAOMI e MEIRA, 2019).

Dessa forma, é importante o professor de Química desmistificar os preconceitos que os alunos trazem sobre a Química, uma vez que o entendimento dessa Ciência é essencial para compreender o mundo que nos cerca e as relações que estabelecemos com a vida, permitindo que os estudantes assumam suas próprias decisões mediante situações problemas que perpassam a sociedade como um todo (MIRANDA e COSTA, 2007).

### 3.2 O ensino de Química em espaços não formais de educação

No contexto atual, avalia-se que a educação não deve se restringir às formas de ensino e aprendizagem que acontecem apenas nos espaços escolares. Ela deve ser compreendida dentro de uma perspectiva conceitual e formativa mais ampla (PARREIRA e FILHO, 2010). Assim, o presente trabalho propõe abordar os espaços não formais de educação, a fim de tentar diminuir a distância entre o conteúdo de Química e o dia a dia dos estudantes, podendo atuar como mais uma possibilidade para favorecer o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, é importante discutir as definições relacionadas à educação formal, não-formal e informal, para uma posterior reflexão em torno de atividades formativas que podem ser realizadas em espaços não-formais, considerando as estratégias envolvidas e as suas potencialidades (OLIVEIRA e GASTAL, 2009). Para Gohn (2014), a educação informal se relaciona ao processo de socialização dos indivíduos, ocorrendo na família, nos grupos de amigos, igrejas, clubes, teatros, jornais, livros, revistas etc. Libâneo (2010) estabelece que:

A educação informal corresponderia a ações e influências exercidas pelo meio, pelo ambiente sociocultural, e que se desenvolve por meio das relações dos indivíduos e grupos com o seu ambiente humano, social, ecológico, físico e cultural, das quais resultam conhecimentos, experiências, práticas, mas que não estão ligadas especificamente a uma instituição, nem são intencionais e organizadas. (LIBÂNEO, 2010, p. 31).

O que diferencia a educação formal da informal é que a primeira acontece nas instituições de ensino, com conteúdos previamente demarcados, enquanto a segunda pode ou não ter uma intencionalidade. As ideias apresentadas por Gohn (2014) sobre a educação formal corroboram com a definição proposta por Smith (2001), o qual estabelece que a educação formal se caracteriza como um sistema hierarquicamente estruturado e cronologicamente delimitado, abrangendo da escola primária até a universidade. Segundo Almeida (2014), a educação formal se insere no planejamento político pedagógico da escola e é regulamentada na Constituição Federal (BRASIL, 1988), se limitando a espaços educacionais sistematizados ou institucionalizados. Nesse sentido, as ações formativas relativas à educação formal têm como objetivo a construção de conhecimentos que atendam as demandas da atualidade, com conteúdos previamente demarcados (ALMEIDA, 2014; GOHN, 2014).

De acordo com Gohn (2006), a educação não formal seria aquela que se apreende “no mundo da vida”, as experiências são compartilhadas de forma coletiva no dia a dia, e isso capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Nesse tipo de educação, todos os atos realizados, como o ato de participar, de aprender e de compartilhar saberes possuem uma intencionalidade e propósito definido (GOHN, 2006). Libâneo (2010), define esse mesmo tipo de educação como aquela que acontece de forma sistematizada e estruturada em instituições educativas fora dos marcos institucionais. Parreira e Filho (2010) destacam que a educação formal e a não formal caminham paralelamente, sendo possível enriquecer o ensino formal trabalhado nas escolas com ações práticas relacionadas à educação não formal, tal como conhecimentos relativos ao contexto social, à origem cultural, dentre outros. Uma não se opõe a outra. Na verdade, as duas perspectivas educacionais se complementam.

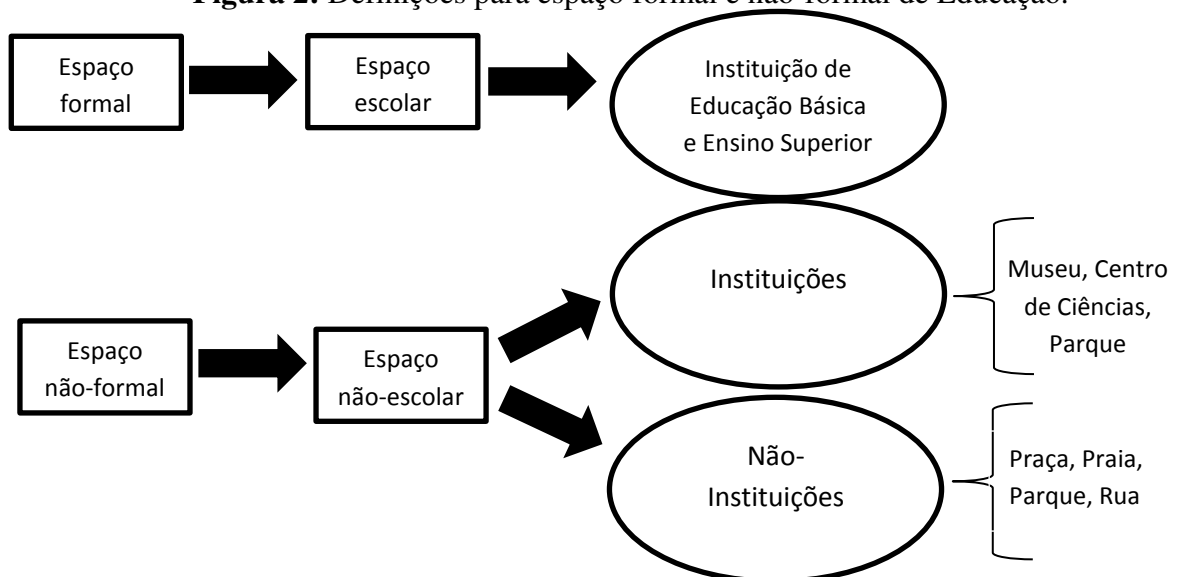
Segundo Oliveira e Gastal (2009), o uso de ambientes não formais possibilita a contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já aprendidos em sala de aula com as informações novas obtidas nesses locais, reduzindo as exigências de abstração do estudante e permitindo uma compreensão mais eficiente dos conhecimentos, assim, essas estratégias didáticas desenvolvidas nesses espaços “são capazes de propiciar a aquisição de novos conhecimentos e também possibilitam a inserção da vivência lúdica em atividades de extensão à sala de aula” (OLIVEIRA e GASTAL, 2009, p. 12). Dessa forma, não é novidade

que a educação é essencial tanto para o desenvolvimento pessoal, quanto social e até mesmo econômico de um indivíduo. Como descrito, com as constantes mudanças da sociedade, vê-se também a necessidade de ressignificar a educação e os processos de ensino. Nesse sentido, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) sugerem o desenvolvimento de práticas fora do espaço escolar, apontando a abordagem do meio social como algo motivador para os estudantes, já que deslocam o ambiente de aprendizagem para fora de sala de aula (BRASIL, 2006). Segundo Queiroz e colaboradores (2011), existem dois tipos de espaços não formais, sendo:

Os espaços institucionalizados, que dispõe de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço; e os espaços não institucionalizados, que não dispõe de uma estrutura preparada para este fim, contudo, bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica. (QUEIROZ *et al.*, 2011, grifo do autor).

Ainda de acordo com Queiroz e colaboradores (2011), os espaços institucionalizados são os museus, zoológicos, jardins botânicos etc. Já os não institucionalizados seriam as praias, igarapés, rios, lagoas, cavernas, parques, ruas, praças, cinemas etc. Ou seja, todos os espaços que trazem em si o viés educativo por darem acesso a distintas formas de conhecimento, mas não apresentam essa função em sua essência. Tais ideais corroboram com Jacobucci (2008, p. 57), ao afirmar que “pode-se dizer que os espaços formais de Educação se referem a Instituições Educacionais, enquanto que os espaços não-formais relacionam-se com Instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não institucionalizados”. A Figura 2 traz essa relação discutida por Jacobucci (2008).

**Figura 2:** Definições para espaço formal e não-formal de Educação.



Fonte: Jacobucci (2008, p. 57).

Atualmente, o papel de educar não se restringe somente à escola, uma vez que existem várias formas e espaços que favorecem esse processo e, além disso, a escola há muito tempo já deixou de “[...] ser considerada a única responsável por tal tarefa, uma vez que esta instituição, sozinha, não é capaz de transmitir todo o conhecimento científico acumulado pela humanidade ao longo dos séculos” (ROCHA e TERÁN, 2011, p. 2). No entanto, é preciso reconhecer que a escola possui fundamental relevância nesse processo. Assim, o ensino formal não poderia ser substituído por qualquer outro modo de ensino, e sim complementado. Por isso, é necessário repensar metodologias e recursos para conseguir educar cientificamente os estudantes.

Nesse sentido, o ensino de Química permite explorar assuntos diversificados, constituindo um importante instrumento na formação do cidadão, de modo a favorecer o contato direto com o ambiente. Mas, para isso, é importante o uso de estratégias de ensino diferenciadas, que conduzam ao aprendizado e sejam capazes de envolver os estudantes em geral. Dessa forma, acreditamos que as aulas desenvolvidas em espaços não-formais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes, proporcionando-lhes ganhos de ordem cognitiva, comunicacional e socioafetiva (BRASIL, 2018). De acordo com Rocha e Terán (2011, p. 3), isso só é possível devido às características do espaço não-formal, que desperta emoções e serve como um motivador para a aprendizagem das Ciências.

Segundo Oliveira e Gastal (2009), ao usar ambientes não formais pode-se fazer uma contextualização, aplicação e associação de conceitos e conhecimentos já aprendidos em sala de aula com as informações novas do ambiente explorado, diminuindo assim as exigências de abstração do estudante e permitindo uma compreensão mais efetiva dos conhecimentos. Vale ressaltar que, para que o ganho cognitivo seja significativo, as práticas desenvolvidas fora de sala de aula devem estar em acordo com os objetivos curriculares, possibilitando atribuir um maior sentido ao que é estudado. Dentre as diferentes práticas educativas que podem ser desenvolvidas em espaços não-formais, podemos citar as aulas de campo, de educação ambiental, estudos do meio, saídas de campo, visitas orientadas e passeios. Essas denominações podem variar de acordo com a natureza da atividade a ser realizada, mas que têm em comum a sua execução em um ambiente não escolar (OLIVEIRA e GASTAL, 2009). É importante salientar, ainda, que independente da atividade a ser realizada, deve-se ter uma preparação prévia dos estudantes em sala de aula, explicando o objetivo da visita, de modo a buscar um efetivo envolvimento e comprometimento com as atividades planejadas para serem feitas fora da sala de aula ou da escola.

Para que o aprendizado nos espaços não formais seja alcançado, é essencial ter um bom planejamento. Ao realizar uma visita sem a preparação dos alunos e sem a sistematização do conhecimento que eles possam adquirir a partir de suas observações durante a visita, corre-se o risco da atividade se transformar num momento apenas de lazer, de entretenimento, sendo pouco significativa para o estudante quanto ao aspecto de construção do conhecimento científico. Logo, se o professor não organiza a visita, estabelecendo os objetivos que deverão ser atingidos, ela pode ser entendida como uma atividade de recreação, perdendo-se o foco da formação e do aprendizado das Ciências (ROCHA e TERÁN, 2011).

### **3.3 Os espaços não formais de educação com o foco na divulgação científica**

O mundo vem sendo marcado pelos avanços no campo da Ciência e da Tecnologia. Assim, é importante que a sociedade seja cientificamente alfabetizada, pois dessa forma poderá compreender as relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, tornando-se capaz de participar de forma efetiva na tomada de decisões. Nesse sentido, Pin, Gonzalez e Rocha (2017) destacam a importância de criar mecanismos que buscam aproximar a Ciência da sociedade, com ações que facilitam e ampliam os canais de informação científica por meio da divulgação científica. Uma das formas do conhecimento científico chegar à sociedade é por meio da educação em Ciências, sendo esta uma prática social cada vez mais difundida nos chamados espaços não formais de educação, e também nas diferentes mídias, como televisão, jornais, livros, revistas e internet. Há um consenso em relação à importância de se elaborar políticas e estratégias pedagógicas que auxiliem na compreensão do conhecimento científico, por meio de experiências fora da escola (MARANDINO et al., 2004). Segundo Marandino e colaboradores (2004, p. 2), a comunicação pública da Ciência tem o papel de situar um país no mundo contemporâneo, sendo muitos os desafios atuais nesse campo. Ainda de acordo com Marandino e colaboradores (2004):

O perfil ideal do divulgador da ciência tem sido tema de discussão e diferentes tendências se delineiam. Por um lado, defende-se que o próprio cientista deve se ocupar da divulgação, seja pela sua “natural” competência, seja por um compromisso em compartilhar o conhecimento que produz com aqueles que o financiam, ou seja, a sociedade. Por outro, vão se ampliando os cursos de formação de profissionais na área de jornalismo científico e de mediadores/monitores para atuação em museus de ciências. (MARANDINO et al., 2004, p. 2).

No processo de divulgação científica é necessário que haja uma transformação da linguagem científica de forma que esta possa ser compreendida pelo público leigo. Além disso, outras questões que envolvem a divulgação dizem respeito às problemáticas relacionadas com

o “porque” e “como” divulgar o saber científico (MARANDINO et al., 2004). Dessa forma, os espaços que proporcionam a divulgação científica são essenciais para levar o conhecimento às pessoas que não têm ou não tiveram por meio da escolarização.

Atualmente, esses espaços não formais têm sido utilizados por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas e por profissionais que trabalham com a divulgação científica em locais diferentes da escola. Isso com o objetivo de desenvolver a conscientização sobre “o papel e a importância da Ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos, despertando um interesse pela ciência e pela tecnologia” (JACOBUCCI, 2008, p. 64). Nesse sentido, entendemos que os museus e centros de ciências são de extrema importância para a ampliação e melhoria do conhecimento científico dos estudantes, uma vez que estimulam a curiosidade e podem oferecer a oportunidade de suprir algumas deficiências da escola, entre elas a falta de laboratórios de Ciências, informática e também de recursos audiovisuais, ferramentas que podem ser usadas para favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Linhares e Nascimento (2009), os benefícios que podem ser alcançados pelos alunos e professores é o enriquecimento dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Além disso, os visitantes podem aprimorar a percepção sobre a Ciência e os monitores que fazem as visitas guiadas vivenciam um processo interativo, muitas vezes lúdico e dinâmico. Com isso, podem adquirir um vasto conhecimento teórico e experimental, além de aprimorar as ações docentes. Já os pesquisadores têm a oportunidade de se aproximarem das necessidades e problemas da sociedade e de divulgarem conceitos e resultados de suas pesquisas ao cidadão comum. Assim, as ideias apresentadas por Jacobucci (2008) sobre os espaços não formais corroboram as ideias apresentadas por Linhares e Nascimento (2009) e por Marandino e colaboradores (2004), sobretudo ao afirmar que:

Esses espaços de Ciência e Cultura serão aliados das escolas e da mídia na formação da cultura científica brasileira. Para tanto, há de se pensar em criar esses novos espaços e recheá-los com a história da Ciência e dos pesquisadores brasileiros, conectando os fatos comuns do dia-a-dia ao conhecimento científico, através de exposições interativas e cativantes, onde a música, a dança, as artes plásticas, o folclore e as inovações digitais possam permear os conteúdos de Ciência e mobilizar o imaginário dos visitantes. (JACOBUCCI, 2008, p. 64).

É importante salientar, ainda, o cuidado de a divulgação científica ser feita sem tratar os conteúdos de forma pouco relevante. Acreditamos que é necessário proporcionar aos cidadãos uma cultura científica com as devidas informações sobre o protagonismo da Ciência no dia a dia das pessoas, permitindo, assim, que se discutam com apropriação as suas repercussões na sociedade como um todo. Assim, é necessário que haja formação para aqueles envolvidos de

alguma forma com o trabalho nos espaços de divulgação científica, para se ter assertividade no “como” e no “porque” focar em certo conteúdo científico, considerando o público, além de quais ações formativas poderão ser desenvolvidas a partir do dado assunto. Há que se pensar, também, na formação dos professores que visitam esses espaços, pois são eles que buscam estabelecer a relação entre o saber científico, o saber popular e o próprio saber na construção de novos conhecimentos (JACOBUCCI, 2008).

### **3.4 Inclusão dos estudantes cegos e com baixa visão em espaços não formais de educação**

O sistema educacional brasileiro tem passado por mudanças substanciais tendo em vista as demandas voltadas à inclusão escolar (BENITE et al., 2009) e também aos recentes dispositivos legais. Dentre eles, destacam-se a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) (BRASIL, 2015) e a Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016, que alterou e ampliou a já existente lei de cotas, reservando vagas para pessoas com deficiência em cursos técnicos de nível médio e superior nas instituições federais de ensino (BRASIL, 2016).

Nesse sentido, é fato que atualmente as instituições de ensino têm encontrado dificuldades para implementar a inclusão de alunos com necessidades educacionais diferenciadas (NED). Além disso, tanto as estruturas físicas quanto pedagógica das escolas ainda são insuficientes para atender as muitas demandas formativas no campo da inclusão. Esses problemas não atingem somente a Educação Básica. Eles são verificados inclusive nas universidades, onde o despreparo no atendimento às necessidades educacionais especiais é apontado como sendo o principal responsável pelo número ainda pequeno de alunos com deficiência no Ensino Superior (COMARÚ; COUTINHO, 2013).

Segundo Aragão (2012, p. 37), “os alunos com deficiência podem alcançar o mesmo nível de desenvolvimento que aquele atingido pelos outros alunos”, mas ele realizará isso de uma maneira diferente, a partir de caminhos adaptativos que serão definidos de acordo com as necessidades apresentadas por cada um, dependendo do tipo de deficiência e do ambiente no qual está inserido. Isso pode ser verificado ao se tratar de alunos que apresentam deficiências sensoriais, como a cegueira. Para auxiliar o aluno cego ou com baixa visão, foi criado um sistema de escrita conhecido como Braille. Ainda de acordo com Aragão (2012), para que ocorra o desenvolvimento desses alunos, a escola deverá desempenhar um papel primordial, criando possibilidades que proporcionem a construção coletiva do conhecimento junto a esses alunos. Dessa forma, é necessário que os professores repensem as atividades a serem

desenvolvidas, principalmente aquelas realizadas com alunos que apresentam deficiência visual, buscando as devidas adaptações metodológicas para se ter um ensino que contemple a todos e atendam as NED presente em sala de aula. Isso deve ser pensado, inclusive, quando se articula algum trabalho em espaços de educação não formal, que precisam, com a ajuda dos professores e profissionais capacitados da escola, auxiliar nas adaptações necessárias para receber os estudantes cegos ou com baixa visão.

Assim, Benite e colaboradores (2009) destacam a importância de os diferentes indivíduos terem acesso ao conhecimento científico para exercerem a cidadania de forma efetiva em todas as esferas da sociedade, tendo eles necessidades diferenciadas ou não. Essa formação científica pode ser oportunizada pela utilização dos espaços não formais, pois estes favorecem o processo de ensino e aprendizagem, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo sobre a nossa relação com o mundo. Nesse sentido, diversas discussões e propostas sobre a inclusão escolar vêm permeando as instâncias educativas e adentrando o cenário pedagógico, uma vez que o ensino de Química não é voltado somente aos estudantes sem alguma deficiência (BENITE et al., 2009). É necessário pensar em uma educação por meio das Ciências em geral que seja acessível a todos, com ações democráticas e humanas, sem subjugar ou ser indiferente à condição do outro. Isso contempla a escolarização e a educação, sendo este último um processo mais amplo que contempla os diferentes espaços sociais, incluindo neles os não formais que abordamos aqui.

Atualmente são vários os estudos sobre a inclusão de estudantes com NED, como é possível verificar nos trabalhos realizados por Costa, Neves e Barone (2006), Benite e colaboradores (2009), Aragão (2012) e Santiago e Santos (2015), dentre outros. De acordo com o trabalho de Santiago e Santos (2015):

As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização, ou seja, esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes com vistas à autonomia dentro e fora da escola. (SANTIAGO e SANTOS, 2015, p. 486)

Nesse sentido, os espaços não formais de educação podem favorecer o processo de ensino dos estudantes com NED, pois motiva a construção do conhecimento e o estímulo da curiosidade, bem como a construção de novos conhecimentos. Nascimento, Sgarbi e Roldi (2014) e Amado, Cazaroto e Alencar (2012) apontam que o trabalho nos espaços não formais vêm, há algum tempo, chamando a atenção de educadores e pesquisadores de diversas áreas da educação, pois promovem atividades que vão além da divulgação científica, favorecendo a conexão entre teoria e prática, cotidiano e aprendizagem, sujeito e objeto de conhecimento.

Isso, por si só, já demonstra a importância desses espaços para favorecer o processo formativo dos estudantes na Educação Básica, devendo assim buscar atender a diversidade do público que poderá ter acesso a esses locais.

### **3.5 Espaços não formais de educação**

Nesta fase do trabalho, descrevemos de forma sucinta dois dos espaços não formais institucionalmente constituídos que estão localizados na Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa. As informações obtidas sobre esses espaços apresentadas a seguir foram retiradas dos respectivos sites<sup>2</sup>.

#### **3.5.1 Sala Mendeleev**

A Sala Mendeleev é um espaço que abriga uma Tabela Periódica dos Elementos Químicos gigante, com três metros de comprimento e dois de altura (Figura 3). Os visitantes encontrarão uma exposição de substâncias elementares e compostos representativos de todos os elementos químicos estáveis. Verão espécies minerais que os contêm e conhecerão algumas de suas aplicações. Poderão manipular diversas amostras. Aprenderão um pouco sobre a vida do químico russo Dimitri Ivanovich Mendeleev e farão experimentos interessantes e divertidos. O roteiro, com duração média de 1h30, inclui uma visita a Tabela Periódica Gigante, realização de experimentos e uma breve apresentação sobre a vida de Mendeleev. A visita é direcionada aos estudantes da Educação Básica e Superior, aos professores e ao público em geral.

---

<sup>2</sup> <http://www.mctad.ufv.br/>  
<http://www.cienciaemacao.ufv.br/sala.php>

**Figura 3:** Tabela Periódica dos elementos químicos em exposição na Sala Mendeleev.



Fonte: <http://www.cienciaemacao.ufv.br/sala.php#>

### 3.5.2 Museu De Ciências Da Terra Alexis Dorofeef

O museu (Figura 4) recebe visitas monitoradas e atende às comunidades de Viçosa e da região. Entre os seus projetos destacam-se aqueles voltados às escolas de educação básica, as oficinas temáticas, as exposições itinerantes e a formação dos integrantes de sua equipe. Em sua sede, o museu conta com uma exposição de longa duração, com a Conviverde e com o Espaço Proibido Não Tocar, além de sala de aulas e projeções, área de trabalho informatizada, área de reserva técnica, depósito e amplo quintal gramado. A exposição apresenta e aborda os três eixos conceituais do museu, através de mostruários e painéis informativos. A “Conviverde” é a Sala Verde de Viçosa, ligada à Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Nela, estão disponíveis livros, filmes, revistas e jogos que podem ser utilizados no museu ou emprestados mediante a realização de um cadastro. E o Proibido Não Tocar é um espaço interativo de abordagem do tema Solos, onde o visitante pode visualizar, manusear e experimentar com materiais de solos.

A grande parte das atividades do museu é desenvolvida fora do seu espaço físico. Todos os anos, oficinas e mini-cursos de temas ligados às Ciências da Terra são oferecidos para públicos diversos em eventos e encontros científicos em Viçosa e outras cidades. Além disso, as Exposições Itinerantes do museu promovem ações educativas e de divulgação científica em diferentes lugares, especialmente nos municípios da Zona da Mata mineira. A exposição “*A Terra, um planeta especial*” era composta por um expressivo acervo de minerais, rochas e

solos, destacando a evolução e diversidade mineral, além das características e importância dos solos. Já o projeto Conhecer e Gostar de Solos busca resgatar e ressignificar o tema Solos junto à Educação Básica, através de atividades interdisciplinares nas escolas e no museu. As atividades incluem oficinas temáticas, capacitação de professores e uso da exposição de solos.

**Figura 4:** Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, localizado no Campus Viçosa da UFV.



Fonte: <http://www.mctad.ufv.br/>

#### 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Essa pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa de caráter exploratório. O principal objetivo da Pesquisa Exploratória é proporcionar maior familiaridade com o objeto investigado. Muitas vezes o pesquisador não possui conhecimentos suficientes para formular adequadamente um problema de pesquisa ou elaborar com precisão uma hipótese. Nesse caso, é necessário “desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar” (KÖCHE, 1997, p. 126). Nesse sentido, o planejamento da Pesquisa Exploratória se torna flexível e pode se alinhar a uma Pesquisa Bibliográfica, Documental, Estudos de Caso, dentre outros. As estratégias de investigação possíveis de serem utilizadas na Pesquisa Exploratória são: formulários, questionários, entrevistas, registros escritos, além da leitura e documentação de diferentes materiais quando se trata de Pesquisa Bibliográfica.

Antes de descrever como foi feita a coleta e análise dos dados, é importante destacar que esse trabalho de pesquisa seguiu rigorosamente todos os procedimentos exigidos pela UFV, sendo submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade. Dessa forma, a coleta de dados foi iniciada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Tanto a direção da Escola 1 quanto a direção da Escola 2 assinaram o Termo de Anuência (ANEXOS A e B) autorizando a realização da pesquisa e os professores de Química do Ensino Médio assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C) que autorizava a utilização dos dados coletados nesta pesquisa, resguardando os princípios éticos de confidencialidade e sigilo.

Nessa pesquisa, a estratégia de investigação utilizada foi a entrevista semiestruturada com professores da Educação Básica. A coleta de dados foi realizada por meio dessas entrevistas, nas quais buscou-se obter dados comparáveis entre os diversos sujeitos entrevistados. Neste tipo de entrevista, o entrevistador encoraja o sujeito a falar sobre uma determinada área de interesse. Em seguida, explora-a mais profundamente, retomando os tópicos e os temas iniciados pelos participantes (BOGDAN e BIKLEN, 1994). De acordo com Aragão (2012, p.48), “a utilização de entrevistas semiestruturadas possibilita a obtenção de informações dos participantes da pesquisa de maneira autêntica, o roteiro é flexível e o entrevistador pode fazer as alterações necessárias durante a entrevista”. Ibiapina (2008, p. 77) acrescenta ainda que a entrevista “[...] apresenta diferentes condições que favorecem a produção do discurso e o dialogismo, possibilitando análises mais aprofundadas e substanciais do objeto em estudo”. Assim, a fase inicial da pesquisa envolveu a realização de uma entrevista piloto,

com o objetivo de garantir que o proposto roteiro fosse adequado ao público alvo. De acordo com Nicolaci-da-Costa (2007),

Um primeiro rascunho de roteiro deverá ser elaborado a partir dessas conversas. Esse rascunho, por sua vez, deverá ser testado em outras conversas, que, por já terem uma estrutura provisória, são chamadas de *entrevistas-piloto*. Muito provavelmente, a partir dessas entrevistas, o roteiro sofrerá sucessivas modificações e será submetido a novos testes. Quando tudo fluir bem (este é o melhor critério), o roteiro estará pronto. (NICOLACI-DA-COSTA, 2007, p. 69).

Logo, essa parte foi fundamental para fazer alterações necessárias e elaborar o roteiro final da entrevista que foi realizada com os professores participantes. A entrevista piloto foi feita com uma professora da Educação Básica vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI). A escolha dessa professora para avaliar e calibrar o questionário inicialmente proposto se justifica pela facilidade de acesso a ela nas aulas presenciais do curso que aconteciam aos sábados. O roteiro inicial (APÊNDICE B) da entrevista semiestruturada que foi utilizado na entrevista piloto era composto por onze questões. Após a entrevista, retirou-se a questão 4 do roteiro piloto e acrescentou-se mais três questões que correspondem às questões 11, 12 e 13 do Apêndice C. Essa alteração foi necessária para sondar os professores sobre os principais desafios que estes encontram ao lidar com alunos que apresentam algum tipo de NED ao trabalhar em espaços fora da escola e até mesmo em suas salas de aula.

Na etapa seguinte de coleta dos dados, as entrevistas foram realizadas com um grupo de seis professores de Química do Ensino Médio de duas escolas públicas de Viçosa (MG). A escolha dessas escolas foi feita considerando a proximidade de ambas em relação aos espaços abordados nessa pesquisa, e também pelo fato de serem escolas públicas que diferem quanto a forma de ingresso, o ingresso na Escola 2 se dá por meio de um processo seletivo. Dos seis professores entrevistados, quatro eram da Escola 1 e dois da Escola 2. As entrevistas foram gravadas em áudio e transcritas para posterior análise. Na entrevista, os professores foram identificados por códigos alfa numéricos do tipo Px, em que x representa um número de ordem, atribuído aleatoriamente, garantindo assim o anonimato e assegurando que nenhum constrangimento seria gerado a eles, conforme constava no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos. Além disso, todas as falas foram marcadas em itálico para que, dessa forma, fossem distinguidas das demais ideias apresentadas no decorrer do texto. Assim, o procedimento metodológico utilizado nessa pesquisa buscou atender aos objetivos propostos,

Sobre a análise dos dados, eles foram submetidos ao processo de Análise de Conteúdo, seguindo os pressupostos de Laurence Bardin, que se caracteriza por:

Um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados. O fator comum destas técnicas múltiplas e multiplicadas – desde o cálculo de frequências que fornece dados cifrados, até à extração de estruturas traduzíveis em modelos – é uma hermenêutica controlada, baseada na dedução: a inferência. (BARDIN, 2011, p.15)

Ainda de acordo com essa autora, o que serve de informação “na análise qualitativa é a *presença* ou *ausência* de uma dada característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é tomado em consideração” (BARDIN, 2011, p. 27). Dessa forma, a análise foi dividida em três diferentes fases, sendo que na primeira foi feita uma pré-análise da entrevista, caracterizada a etapa de organização dos dados propriamente dito. Na segunda fase foi realizada uma exploração mais aprofundada do material e na última fez-se o tratamento dos dados, a inferência e a interpretação. Destacamos que apenas as questões mais relevantes foram apresentadas, sendo algumas organizadas em tabelas para melhor entendimento e discussão. Posteriormente, os resultados foram discutidos à luz dos referenciais teóricos já discutidos anteriormente.

Em outro momento da pesquisa, foi feita uma visita à cada um dos espaços não formais destacados aqui para realizar uma descrição deles, buscando verificar questões da acessibilidade aos estudantes cegos e com baixa visão e avaliar se esses espaços contemplam tais especificidades. Destacamos aqui que tal levantamento sobre as questões de acessibilidade física não teve como finalidade trazer críticas aos espaços que ainda não se adequaram as demandas de certos grupos com NED. Sabemos o quão complexo é este processo e que ele acontecerá de forma gradual na sociedade, sobretudo quando tais demandas se fizeram cada vez mais presentes nas escolas e nos diferentes espaços sociais. Assim, buscamos aqui refletir sobre a importância de acolher e respeitar a diversidade e suas diferentes condições humanas, sobretudo quando está envolvido um público que ainda vive na invisibilidade social, submetido a contextos educacionais que clamam por profissionais capacitados para lidar com os desafios da inclusão. Isso, por si só, pode levar a reprodução dessa desigualdade e faz com que esse público não tenha nas escolas a devida equiparação de oportunidades, sendo mais um quantitativo fadado à exclusão em um processo que luta pela inclusão e acolhimento das diferenças. Por fim, foi elaborada uma Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais sobre o conteúdo de Tabela Periódica, com uso de materiais alternativos que possibilitem a inclusão dos estudantes cegos e com baixa visão. Esta atividade de ensino traz propostas de adaptações simples que podem ser incorporadas às aulas de Ciências/Química na Educação Básica, de modo a favorecer aos estudantes com perdas no campo visual acesso ao conhecimento científico.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Análise da acessibilidade para pessoas cegas ou com baixa visão no Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e na sala Mendeleev

As análises do Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e da sala Mendeleev contemplaram aspectos relacionados às práticas acessíveis e/ou inclusivas e a disponibilidade de materiais adaptados para atendimento ao público com deficiência. As questões avaliadas se encontram disponíveis no Apêndice D.

Durante a visita realizada pela pesquisadora aos espaços não formais, procurou-se avaliar aspectos gerais sobre questões de inclusão e acessibilidade. Assim, verificou-se se os espaços possuíam materiais didáticos e pedagógicos acessíveis (textos ampliados e em Braille) e recursos relacionados às tecnologias assistivas, como computadores, impressoras Braille, teclados com colmeia<sup>3</sup>, acionadores<sup>4</sup>, lupas eletrônicas, calculadoras sonoras, notebooks, *scanners* com sintetizador de voz e mouses com entrada para acionador. Também averiguou se contavam com guia-intérprete e profissionais de apoio para acompanhar os estudantes cegos ou com baixa visão.

As constatações feitas podem ser observadas nas anotações realizadas durante a visita a esses espaços e descritas com mais detalhes a seguir:

- **Sala Mendeleev:** Os recursos disponíveis neste espaço não formal de educação são vídeos didáticos abordando curiosidades sobre a Química, Tablets e aplicativos específicos para o estudo da Tabela Periódica. O espaço conta com materiais didáticos que podem ser manipulados pelos visitantes e permitem avaliar a densidade e o magnetismo de substâncias simples, modelos moleculares com bolas e palitos, além disso, há uma representação do modelo de atômico de Bohr que é composta por uma placa metálica circular e um conjunto de peças imantadas através da qual é possível montar vários átomos.
- **Museu de Ciências da Terra:** O Museu conta a sala “Conviverde” na qual estão disponíveis livros, filmes, revistas e jogos. Além disso, há um espaço interativo de abordagem do tema Solos, chamado “Proibido não tocar”, que possui alguns materiais didáticos acessíveis onde

---

<sup>3</sup> Adaptação feita no teclado com uma placa de plástico ou acrílico contendo furos correspondentes a cada tecla. Quando fixada acima do teclado, evita que a pessoa com movimentos involuntários pressione outras teclas. Este tipo de teclado se destina a pessoas com baixa visão e dificuldades motoras.

<sup>4</sup> Dispositivo destinado a pessoas com dificuldade motora e que não conseguem utilizar o mouse do computador. Normalmente ele fixado próximo a alguma parte do corpo que seja possível pressionar o botão acionador. Permite utilizar o computador e escrever usando teclados virtuais com varredura.

*o visitante pode visualizar, manusear e experimentar com amostras de solos, dessa forma o visitante pode avaliar o tamanho das partículas de determinado solo e analisar os diferentes tipos de rochas.*

Em relação à disponibilidade de guia-intérpretes e profissionais de apoio para acompanhar os estudantes cegos durante as visitas, foi levantado o seguinte:

- **Sala Mendeleev:** *Quando ocorrem visitas de alunos cegos ou com baixa visão, os monitores são previamente avisados para que seja acionado um profissional especializado da Universidade, vinculado a Unidade Interdisciplinar de Políticas Inclusivas da UFV.*
- **Museu de Ciências da Terra:** *Assim como na Sala Mendeleev, ao serem informados sobre a visita de um aluno cego ou com baixa visão, eles requerem um profissional especializado da Universidade.*

Em relação à acessibilidade arquitetônica para favorecer a circulação nos Museus, entradas das edificações e deslocamentos internos, concluiu-se que nenhum dos museus possui em suas proximidades piso tátil e direcional. O Museu de Ciências da Terra não possui piso em concreto para calçada acessível e, além disso, a calçada na entrada do museu é irregular e dá acesso a uma escada que também não é sinalizada. Analisando os itens existentes nesses espaços, constatou-se que ambos não possuem bebedouro conjugado ou com identificação dos botões em Braille; mobiliário com desenho universal e mobiliário com adaptações e piso tátil de alerta e direcional. O banheiro disponível para visitantes no Museu da Terra possui uma porta de entrada que não permite a passagem de cadeirantes. Além disso, possui um degrau que não é sinalizado. A falta desses itens pode levar os visitantes que possuem mobilidade reduzida a terem uma experiência, muitas vezes, sem autonomia, podendo ser submetidos a situações constrangedoras. Alguns desses aspectos estão sistematizados na Tabela 1. Ao avaliar os itens relacionados à informação e comunicação, verificou-se que ambos espaços não contam com material de divulgação, tal como cartazes e folders disponíveis em formatos acessíveis (ampliado e Braille). O site do Museu de Ciências da Terra apresenta a opção de alterar o contraste e tamanho da fonte o que pode auxiliar o acesso de pessoas com baixa visão. Outros itens em relação à acessibilidade podem ser verificados na Tabela 2.

**Tabela 1:** Relação de acessibilidade urbano/arquitetônica em termos de circulação nos Museus, entradas das edificações e deslocamento interno.

Opções verificadas nas proximidades dos Museus	Sala Mendeleev		Museu de Ciências da Terra	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Faixa de travessia elevada ou com rebaixamento de meio-fio	X		X	
Piso de concreto para calçada acessível	X			X*
Piso alerta e direcional		X		X
Vagas demarcadas com placas e sinalização no piso	X			X
<b>Marque os existentes na instituição</b>				
Adequação de banheiro	X			X
Lixeira acessível	X		X	
Bebedouro conjugado ou com identificação dos botões em Braille		X		X
Mobiliário com desenho universal e mobiliário com adaptações		X		X
Portas com maçanetas acessíveis	X			X
Piso tátil de alerta e direcional		X		X

X\*: As calçadas são irregulares e sem sinalizações. Na entrada do museu existe uma escada que também não é sinalizada.

Fonte: Autora (2020).

**Tabela 2.** Aspectos analisados em relação à Informação/comunicação.

Marque as opções existentes nas proximidades dos Museus	Sala Mendeleev		Museu de Ciências da Terra	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
O material de divulgação do espaço, tal como cartazes, folders dentre outros, estão disponíveis em formatos acessíveis (tipo ampliado e Braille)?		X		X
Há identificação tátil e visual junto às portas?		X		X
Mapa tátil para sinalização e localização?		X		X
Placas com sinalização tátil?		X		X
Existe demarcação de símbolos no piso para informar atendimento preferencial?		X		X
Existem placas para sinalização de rotas de fuga/saídas de emergência e sinal sonoro instalado?		X		X
O site e os ambientes virtuais de aprendizagem dos museus avaliados são acessíveis?	X		X	

Fonte: Autora (2020).

Os espaços não formais de educação podem favorecer o processo de ensino dos estudantes com NED, pois motiva a construção do conhecimento e o estímulo da curiosidade, bem como a divulgação científica (NASCIMENTO; SGARBI; ROLDI, 2014), entretanto, esses

objetivos só poderão ser alcançados de forma efetiva se o trabalho for realizado de forma inclusiva e contextualizado. Isso vai ao encontro das ideias apresentadas por Tojal (2015) quando evidenciou que nenhuma estratégia de mediação entre o objeto cultural e o público com deficiência será eficaz se não vier acompanhada de um conceito de acessibilidade comunicacional e atitudinal em todas as instâncias museológicas e culturais dessas instituições. Nesse sentido, concordamos com a autora que:

[...] todos os processos de comunicação museológica deverão ter por objetivo garantir *o pleno acesso ao patrimônio cultural*, o que significa não somente permitir a entrada dos diferentes públicos, mas também possibilitar a esses visitantes *estratégias de mediação* que ofereçam plenas condições para que eles possam decodificar os conteúdos ali apresentados e, conseqüentemente, o direito de se reconhecerem como parte intrínseca desse patrimônio cultural, principalmente por parte daqueles que, por razões de vulnerabilidade social ou por deficiências sensoriais, físicas, emocionais e intelectuais fazem parte de grupos menos privilegiados. (TOJAL, 2015, p. 197).

Por fim, na visita realizada em cada um dos espaços não formais constatou-se que apesar de não contarem com recursos relacionados às tecnologias assistivas, tais espaços estão aptos a receberem alunos com NED, uma vez que a dinâmica desses espaços não necessita desse tipo de equipamento. Além disso, ambos possuem guia-intérprete/profissionais de apoio para acompanhar os alunos durante as visitas, apresentam visitas guiadas por monitores e estagiários e também contam com o uso de materiais didáticos e pedagógicos acessíveis.

## **5.2. Análise qualitativa das entrevistas com os professores da Educação Básica**

A segunda etapa da pesquisa foi a entrevista com os professores da Educação Básica. Após a seleção das escolas participantes, foram contactados os professores das respectivas instituições para que fossem realizadas as entrevistas. A Tabela 3 apresenta o perfil formativo, em nível de graduação, e o tempo de docência de cada um dos professores. Isso permitirá conhecer, de modo geral, o grupo investigado nesse trabalho, de modo a respaldar algumas das inferências que serão feitas na análise das entrevistas.

**Tabela 3:** Descrição do perfil formativo, em nível de graduação, e do tempo de docência dos professores entrevistados por Escola.

Escola	Código do professor	Descrição do perfil formativo dos professores entrevistados
E1	P1	Licenciado em Química pelo Centro Universitário de Caratinga (2005), leciona há aproximadamente 20 anos.
	P2	Bacharel em Ciência e Tecnologia de Laticínios pela UFV (1995), possui 20 anos de experiência profissional como professor (Ensino Médio e Técnico).
	P3	Licenciado em Química pela Universidade Federal de Santa Maria e especialização em Ensino de Química, possui 31 anos de experiência profissional como professor de Educação Básica.
	P4	Graduado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Viçosa e posteriormente cursou a Licenciatura Química à distância, leciona há 29 anos.
E2	P5	Licenciado em Química pela UFV, possui nove anos de experiência profissional como professor da Educação (Ensino Fundamental e Médio).
	P6	Licenciado em Química pela UFV, possui 14 anos de experiência profissional como professor da Educação (Ensino Médio).

Fonte: Autora (2020).

Nas entrevistas, procurou-se conhecer quais as maiores dificuldades encontradas por esses professores ao utilizar os espaços não formais de educação. Além disso, sondou-se sobre os principais desafios que eles encontram ao lidar com alunos com algum tipo de NED ao trabalhar em espaços fora da escola e até mesmo em suas salas de aula. A entrevista foi guiada por um roteiro previamente elaborado, composto por 13 questões que se encontra disponível no Apêndice C.

Quando solicitou-se aos professores que descrevessem, brevemente, as principais metodologias de ensino que utilizavam em sala de aula para favorecer a compreensão da Química pelos estudantes, levou-se em consideração que, segundo Silva (2011), a Química é considerada por alguns estudantes como uma das disciplinas mais complexas e difíceis, devido à sua grande abstração. Além disso, eles declaram haver a necessidade de memorizar propriedades, equações e fórmulas químicas. Isso corrobora com o estudo de Miranda e Costa (2007), quando destacam que, na maioria das escolas, o conhecimento químico é reduzido a fórmulas matemáticas e à aplicação de regras exaustivamente treinadas, o que leva a mecanização e não ao entendimento de uma situação-problema relacionada ao dia a dia.

Dessa forma, para mudar esse quadro, é importante que o professor de Química escolher o que vai ensinar e como ensinar, estabelecendo uma relação entre os conteúdos abordados e o

dia a dia, além de conciliar aulas teóricas com atividades práticas, mesmo que demonstrativas. Para que o conteúdo possa ser mais facilmente assimilado pelo estudante, é importante que o professor o transmita de forma clara, buscando associar e problematizar cada teoria com questões contextuais que favoreçam o desenvolvimento da criticidade. Assim, verificou-se nas entrevistas que para alcançar esses objetivos, as principais metodologias utilizadas pelos docentes são esquemas, listas de exercícios, experimentação, atendimento individualizado, uso de textos e vídeos, bem como a contextualização dos conteúdos. Os professores P2, P3, P4 e P5 acreditam que a contextualização pode ser um fator importante na compreensão da Química pelos estudantes, como podemos verificar nas falas transcritas a seguir:

**P2:** *Então assim, a experiência industrial e a praticidade da Química orgânica na indústria de alimentos e a indústria de petróleo, por exemplo, que é uma indústria que eu gosto muito, então eu consigo trazer isso muito para o dia a dia dos meninos. Então eu procuro exemplos muito práticos e para cada função, para cada unidade, eu procuro iniciar o capítulo despertando a curiosidade. [...] eu tenho que pensar naquela unidade para a realidade deles e pra necessidade, né.*

**P4:** *[...] como algumas situações reais do dia a dia então, tudo isso numa tentativa de mostrar para ele ali a importância não só da matéria, mas a importância do conhecimento como um todo. [...] a Química é importante, que a Química está no dia a dia, mas de mostrar que o processo do conhecimento é amplo, não é só estudar Química e tirar uma boa nota para aprender a matéria.*

**P5:** *[...] se eu estou explicando a parte de concentração, se o menino dá um exemplo de uma mistura de leite [com Toddy], eu tento construir a minha aula falando ali do leite com Toddy que ele quer fazer. Se na outra turma eles querem falar sobre o preparo de um suco ou uma coisa mais específica como dissolução de sal em água, eu tento fazer dessa forma, construindo junto com eles.*

Os professores P1 e P4 discorreram sobre a importância do uso da experimentação no ensino de Química, uma que vez, segundo eles, os experimentos podem ser um grande motivador, capaz de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos.

**P1:** *[...] aqui na escola a gente tem aula prática toda semana, laboratório, eu acho que isso favorece um pouco, contribui muito, é um diferencial aqui da escola. Eles gostam muito dessa aula prática, participam mais, então ela é bem motivadora.*

**P4:** *[...] no colégio especificamente a gente tem o laboratório, disciplinas que tem aula semanalmente no laboratório. Então, o laboratório a gente entende que ele é um bom motivo de envolvimento, de motivação, de despertar da curiosidade do aluno, e às vezes, até daquele aluno que não é tão bom na teoria que tem alguma dificuldade teórica. Mas no laboratório ele se sobressai porque é um aluno voluntarioso, ele se apresenta para fazer os experimentos, ele é organizado, acaba o experimento, acaba a aula, ele tem a consciência de ir lá e limpar o material dele. Então quer dizer, às vezes, não é um aluno que se destaca tanto pela nota, mas às vezes no laboratório ele tem essa oportunidade de realçar. Então, quer dizer, mostra que o aluno pode ter múltiplas habilidades, não é só tirar nota, ele também participa de outras coisas.*

Entendemos que as metodologias relatadas pelos professores apresentam relevância para favorecer o processo de ensino e aprendizagem da Química. Isso pode ser corroborado

pelas ideias apresentadas por Prudêncio e Guimarães (2017), quando destacam a importância de considerar o contexto e a realidade na qual os alunos estão inseridos, de modo que o conhecimento adquirido na escola “faça sentido em suas vidas e possa, definitivamente, ser utilizado por eles para resolver problemas diários, tomar decisões de forma autônoma e intervir em seu cotidiano, melhorando suas condições de vida” (PRUDÊNCIO; GUIMARÃES, 2017, p. 2).

Um outro ponto verificado na pesquisa, foi se os professores tinham o hábito de desenvolver atividades em espaços não formais de educação e com que frequência essas atividades aconteciam. Dos seis professores entrevistados, apenas P6 afirmou não ter o hábito de realizar atividades em tais espaços. De acordo com esse professor, as atividades diferenciadas que realizava eram relacionadas aos projetos da escola que, normalmente, constavam no calendário escolar. Outro fator dificultador apontado por P6, foi a reposição de dias letivos devido à greve, fazendo com que não sobrasse tempo para a realização de atividades fora do ambiente escolar. Isso pode ser confirmado por meio da transcrição da fala a seguir:

**P6:** *O que a gente faz mais é dentro dos projetos mesmo que a gente tenta desenvolver algumas atividades diferentes, até porque tem projetos demais. Então, acaba que o tempo que sobra às vezes a diretora quer que a gente fique mais dentro da sala de aula. Ainda mais por essa questão da greve então, a gente não está tendo tanto tempo pra estar desenvolvendo atividades fora da escola.*

Os outros professores relataram que têm o hábito de desenvolver com seus alunos aulas em espaços não formais, como podemos ver nas transcrições de falas a seguir:

**P3:** *Olha só... essas práticas aconteciam duas vezes ao ano, mas ultimamente eu não sei o que está acontecendo, não sei se é com o tempo, com a disponibilidade que se reduziu muito. [...] lembrei agora da Estação de Tratamento de Água [...] da Sala Mendeleev, no Museu de Mineralogia. Tudo isso se faz pelo menos uma vez por ano.*

**P4:** *Normalmente eu procuro utilizar principalmente levando os alunos na Estação de Tratamento de água, uma visita que a gente costuma fazer aqui na Universidade. A gente costuma levar os meninos na sala Mendeleev [...] e a estação de tratamento é visita anual que a gente sempre faz. No caso do Museu de Solos a gente faz, mas esporadicamente... não tem certa regularidade.*

**P5:** *Eu já realizei quando eu estava trabalhando como monitor de escolas que eu trabalhei, tive a experiência de trabalhar na Escola 1 aqui, a gente tinha essa abertura de levar os alunos para espaços não formais de ensino. Mas como professor ainda não tive essa oportunidade.*

Ao serem questionados sobre o interesse e participação dos alunos nas atividades realizadas em espaços não formais, os professores relataram que os alunos se mostram participativos, sobretudo porque as visitas normalmente despertam o interesse e a curiosidade deles e isso contribui para uma melhor compreensão do conteúdo, como podemos verificar nas falas transcritas de P1 e P3.

**P1:** *Ah sim, mostram. Porque acaba que a gente tem uma conversa antes, tem uma parte assim mais motivadora e também a gente acaba pontuando também né, porque não tem como negar. Eles esperam isso né, a pontuação. É um motivador, é um gatilho, digamos assim. Mas eles gostam, participam.*

**P3:** *Muito interessados, muito participativos... teve um estudante de Química que era nosso monitor e ele fez o trabalho de conclusão de curso dele baseado nesses espaços não formais que foram as visitas do Museu de Mineralogia. É uma coisa mais descontraída e acho que são bem disciplinados, na hora da visita eles se mostram bem interessados e se ele estiver interessado, conseqüentemente ele aprende, participa e consegue associar as coisas.*

É importante destacar aqui que P1 afirmou que prepara os estudantes para a realização das atividades fora da Escola. Isso é considerado algo muito relevante no processo formativo, pois permite que os estudantes compreendam o vínculo da atividade com as discussões fomentadas em sala de aula. Acreditamos que tal ação docente favorece um maior comprometimento dos estudantes com a atividade e permite que ela seja retomada em sala de aula para, posteriormente, fazer parte do processo avaliativo. Nesse sentido, concordamos com Krasilchik e Marandino (2007) quando destacam que a preparação, acompanhamento, retomada e avaliação das atividades realizadas nos espaços não formais de educação são essenciais para dar sentido às visitas como parte do processo educativo. Sobretudo quando reconhecemos que a Escola tem a responsabilidade de trazer conhecimentos básicos sobre Ciências, mas que, sozinha, é incapaz de disponibilizar todas as informações científicas necessárias à compreensão do mundo a nossa volta. Assim, entendemos que é fundamental desenvolver ações conjuntas e incentivar a busca pelo conhecimento científico em diferentes espaços, de modo a promover uma educação por meio das Ciências que atendam o seu propósito de formar cidadão críticos e reflexivos frente a sociedade que os cercam.

Seguindo a discussão, P4 entende que essa motivação e interesse dos alunos pelas aulas em espaços não formais se justifica porque são aulas diferentes daquelas que acontecem no dia a dia, não fazendo parte da rotina deles, como pode ser verificado na fala transcrita a seguir:

**P4:** *Então, o aluno gosta, comenta, aquilo rende comentário o ano todo, mas exatamente porque foi uma coisa diferente. Eu acho que se isso fosse também uma rotina, ir de novo sair para visitar não sei o que, ir de novo para ir ao museu tal, sabe? Então eu reconheço que os alunos gostam e que os alunos se sentem motivados, mas eu acho que não alimento a ilusão de que, “ah então vou fazer isso toda semana para tê-los ali sempre motivados” sabe? Eu não alimento essa ilusão não.*

Esse maior envolvimento dos alunos em atividades realizadas nos espaços não formais pode ser explicado pelas múltiplas possibilidades para explorar assuntos diversificados, constituindo um importante instrumento para a formação do cidadão, para o contato direto com o ambiente e para uma melhor compreensão dos fenômenos estudados. Dessa forma, as aulas desenvolvidas em espaços não-formais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem dos

estudantes, proporcionando-lhes um maior engajamento com os conteúdos científicos. De acordo com Rocha e Terán (2011, p. 3), isso só é possível devido às características dos espaços não-formais, que despertam emoções e servem como motivadores para a aprendizagem.

Segundo Oliveira e Gastal (2009), ao usar ambientes não formais pode-se articular a contextualização, aplicação e associação de conhecimentos já aprendidos em sala de aula com informações novas, diminuindo assim a abstração do conteúdo. Vale ressaltar ainda que para que o ganho cognitivo seja significativo, as práticas desenvolvidas fora de sala de aula devem estar em diálogo com os objetivos curriculares, possibilitando a atribuição de sentido ao que é estudado. Isso foi verificado na fala dos professores quando questionados se acreditam que esses espaços trazem algum benefício ao processo de ensino e aprendizagem. P5 relatou que esses espaços podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem, mas para isso é importante que o aluno esteja ciente dos propósitos formativos ao visitar esses locais. Caso contrário, ele poderá considerar a visita apenas como um momento de lazer e não de aprendizado, conforme destacado a seguir:

***P5:** Então, eu acho que sim, que a utilização dos espaços não formais pode trazer benefícios de extrema necessidade para auxiliar nesses processos de ensino e aprendizagem, porém o aluno tem que estar ciente que esse espaço é para isso, porque se ele não tiver essa ideia, ele vai chegar lá e não vai poder aproveitar o mínimo que for o local em que a gente tá levando ele. Ele vai achar que é só lazer e nem sempre é pelo lazer que ele vai, mas a gente vai com o intuito de dar uma aula. Tem que ter essa seriedade também por parte do aluno para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça. É basicamente isso.*

A fala apresentada pelo professor P5 é corroborada pelo trabalho de Rocha e Terán (2011), quando afirmam que se o professor não organiza a visita, estabelecendo os objetivos que deverão ser atingidos, ela pode acabar se transformando em uma atividade somente de recreação, perdendo-se a oportunidade para aprender algo relacionado com a Química e as Ciências em geral. Dessa forma, para que a aprendizagem nos espaços não formais seja alcançada é essencial que haja um bom planejamento, pois ao se realizar uma visita sem a preparação dos alunos e sem a sistematização do conhecimento que eles possam adquirir a partir de suas observações durante a visita, corre-se o risco da atividade se transformar num momento de entretenimento, sendo pouco significativa para o estudante quanto ao aspecto de construção do conhecimento científico. Isso foi apontado também por P1, conforme descrito anteriormente. Este mesmo professor acredita ainda que esses locais podem favorecer a aprendizagem pelo fato dos alunos se encontrarem em um ambiente mais agradável e sem as formalidades do ambiente escolar. Ele acredita que a oportunidade de observar as etapas envolvidas no

tratamento de água, por exemplo, proporciona uma outra vivência aos alunos, diferente de assistir aulas com slides abordando esse mesmo assunto:

**P1:** *Com certeza, por exemplo, quando eu falo de tratamento de água, se eu ficar só na sala mostrando slide e indo para o quadro, eles não vão ter o mesmo conhecimento de ir lá né, e observar as etapas, de ter uma pessoa de lá falando com eles, então é outra vivência, é outra coisa. [...] E eles têm a oportunidade lá de estar mais à vontade, não está dentro de uma sala de aula “enfileiradinho”, ele está lá num ambiente mais agradável.*

P1 relatou, ainda, que o aprendizado adquirido nesses espaços, vai além da educação formal. A experiência vivida por esses alunos também pode ajudá-los no âmbito da socialização, ensinando-os a ouvir, respeitar e reconhecer os diferentes saberes:

**P1:** *No dia que a gente foi no sítio de dona Terezinha e do seu Jésus, um lugar muito simples com pessoas muito simples, mas que eles ouvirem com muito respeito sabe, e respeitaram que é um outro saber, reconheceram que essas pessoas são sábias e que eles têm muito o que ensinar. Então eu achei bonito, no final eles abraçaram, agradeceram. E têm muitos meninos hoje em dia que não têm experiência de nada. As vezes é criado em apartamento, não têm vivência de nada. O pai leva, a mãe busca, o pai e a mãe está levando e buscando nos espaços, não é um menino que pega um ônibus, que conhece as pessoas. E muitas vezes é sala e computador, né. Só em celular, só internet, então eles estão ficando cada vez mais introspectivos, sabe. Aqueles jovens que não sabem aproximar de uma pessoa, não sabe manter uma conversa, então cada vez mais a escola tá preocupada com isso também.*

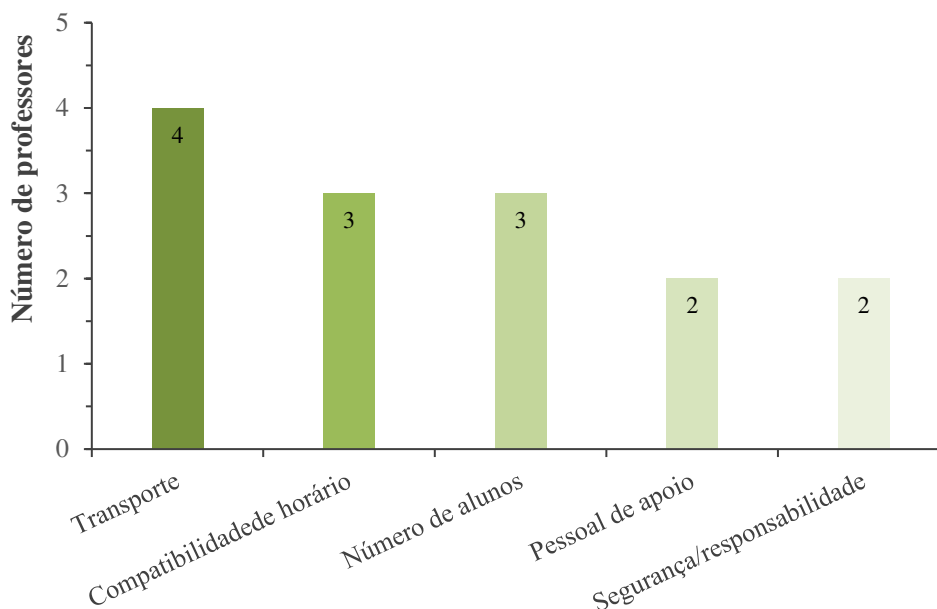
Já P3 disse que esses espaços despertam um interesse maior dos alunos, permitindo que eles consigam associar o conteúdo estudado em sala de aula com as explicações trazidas nesses locais. Isso acaba despertando a curiosidade e o desejo por aprender coisas diferentes:

**P3:** *[...] desperta um interesse maior e eles conseguem associar e acaba que até desperta a vontade de estudar outras coisas, habilidades diferentes.*

Nesse sentido, um dos principais objetivos a serem alcançados nesses espaços não formais seria a conscientização sobre “o papel e a importância da ciência na sociedade, proporcionando experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos, despertando um interesse pela ciência e pela tecnologia” (JACOBUCCI, 2008, p. 64). Os espaços não-formais de ensino são importantes para ampliar o conhecimento científico dos estudantes, uma vez que podem estimular a curiosidade e suprir alguma carência da escola, dentre elas a falta de laboratórios de Ciências, informática e também de recursos audiovisuais e materiais, que são ferramentas usadas para favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, Linhares e Nascimento (2009) apontam que os benefícios que podem ser alcançados pelos alunos e professores é o enriquecimento dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula.

Na sequência, solicitou-se aos professores que descrevessem quais as principais dificuldades enfrentadas para utilizar os espaços não formais na realização de suas aulas de Química. Os resultados podem ser verificados no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Principais dificuldades encontradas pelos docentes.



Fonte: Autora (2020)

Observa-se que dos seis professores entrevistados, quatro deles apontaram como principal dificuldade a falta de transporte (P1, P3, P4 e P6). Isso pode ser verificado na fala de P1 destacada a seguir:

**P1:** *O transporte é mais complicado se você for para um lugar mais longe, é complicado o transporte.[...] Tem essa questão, você tem que ter alguém te assessorando, tem a questão do transporte e a responsabilidade com esses meninos, é complicado, eles são menores, você saiu com eles, você é responsável, é um peso muito grande.*

E também nas falas dos professores P3 e P4:

**P3:** *[...] ou até a questão de transportes. Se às vezes aqui dentro da universidade já fica complicado, mas, eu acho que é uma questão de se organizar, planejar e dar muito certo. E o professor tem que estar disponível, por exemplo, quando se vai nesses espaços não formais, por exemplo, vai de manhã à tarde você sabe que tem que estar em sala de aula e volta de novo são cento e sessenta alunos, quatro turmas, você tem que estar disposto pelo menos umas oito vezes.*

**P4:** *[...] A gente até gostaria de visitar outros locais, talvez, pelo número de alunos são cento e sessenta alunos então quer dizer, levar todos os alunos implicaria aí quatro ônibus. Então, a logística envolvida é mais complicado talvez a gente acabe ficando um pouco reduzido nesses locais, restritos a cidade e como a cidade tem alguns locais interessantes, mas um dificuldade também, não vou dizer uma*

*impossibilidade porque acho que é um pouco forte, mas, assim a dificuldade de acesso a outros locais para expandir esses locais de visita.*

De uma forma geral, quando se discute sobre a saída da Escola com alunos, esse fator é preponderante e destacado pela maioria dos professores no nosso país, pois a maioria das escolas geralmente não dispõem de transporte para realizar tais atividades (XAVIER; LUZ, 2015). Muitas vezes os ônibus disponíveis são utilizados apenas para transportar os alunos das áreas rurais para a cidade, onde se encontram as escolas. Esses transportes não podem ser usados para visitas ou outras atividades educacionais. Para que o uso desses transportes seja possível, muitas vezes, o professor ou diretor conta com a parceria da Prefeitura ou dos próprios estudantes, juntamente com suas famílias, para assumirem o transporte.

Três professores (P1, P4 e P5) apontaram dificuldade na compatibilidade de horário, pois a grade curricular dos alunos envolve as mais diversas atividades e projetos, o que muitas vezes não deixa espaço para realizar as visitas, como podemos verificar nas falas de P4 e P5:

**P4:** *Num primeiro momento dessas visitas a gente tem que marcar extra-turno ou contraturno, então. Se os alunos têm aula de manhã, a gente tem que marcar a visita à tarde. Ou se eles têm aula à tarde, tem que marcar a visita de manhã. Então, aqui no colégio, particularmente, que os alunos têm muitas atividades, às vezes esse evento que a gente marca ele está competindo, às vezes, com outras atividades que os alunos têm que fazer. É até um obstáculo, às vezes, de conseguir uma data na agenda do Colégio e dos alunos para que a gente consiga fazer essa visita.*

**P5:** *O mais difícil foi a escola e achar um período que a escola disponibilizasse esses alunos pra gente. Eu acredito que a gente que tem uma vivência em escola pública, eu acabo vendo que na escola pública a gente tem a possibilidade de chamar o aluno novamente para escola em outros momentos muito mais fácil do que na escola particular, porque eles estão sempre ali “prendendo” o aluno em atividades extracurriculares e acaba que não possibilita a gente isso. E essas atividades são sempre voltadas para o ensino formal. Então acaba que não possibilita, tendo outras aulas a tarde e tal.*

Essa dificuldade encontrada pode ser justificada pela falta da inclusão dessas práticas no currículo da escola, dando prioridade a atividades dessa natureza na formação dos estudantes. De acordo com Parreira e Filho (2010), a educação não deve se restringir aos processos de ensino e aprendizagem que acontecem apenas nos espaços formais, mas deve ser compreendida dentro de uma perspectiva formativa mais ampla. Nesse sentido, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) sugerem o desenvolvimento de práticas fora do espaço escolar, apontando a abordagem do meio social como algo motivador para os estudantes. Pensando nisso, avaliamos que o currículo escolar não deve ser implementado apenas no espaço escolar. Ele deve ser elaborado de forma que contemple os locais nos quais os alunos possam ter uma reflexão mais ampla sobre o conhecimento científico. Os espaços não formais de ensino são locais onde não há a mesma intencionalidade e formalidade da

Escola. Por isso, são locais importantes para favorecer a construção de novos conhecimentos articulados a uma prática contextual com o foco na formação cidadã.

Outra dificuldade citada pelos professores foi o número de alunos, uma vez que seriam necessários vários transportes ou várias visitas para atender a todos. Também citaram a falta de um profissional que possa acompanhá-los nessas visitas e, por fim, alguns sentem receio em sair com esses alunos, pois é uma responsabilidade muito grande, uma vez que serão responsáveis pela segurança deles e quaisquer eventualidades que possa ocorrer, conforme destacado nas falas transcritas a seguir:

**P1:** [...] *A questão de você ter outras pessoas junto nessa atividade, considerando que são adolescentes, que situações podem acontecer que você precisa de ter alguém ali também te assessorando nessas atividades é importante.*

**P3:** *E o professor tem que estar disponível, por exemplo, quando se vai nesses espaços não formais, por exemplo, vai de manhã, á tarde você sabe que tem que estar em sala de aula e volta de novo. São cento e sessenta alunos, quatro turmas, você tem que estar disposto pelo menos umas oito vezes.*

**P6:** *A questão da logística, questão de segurança. Porque você fica responsável pelos meninos, então os pais ficam meio receosos e aqui tem muito aluno especial. Os meninos foram para Inhotim, mas aqui há facilidade porque tem professor de apoio, o que ajuda bastante. Mas dependendo da quantidade, do número de alunos também, eu acho que fica mais difícil de você conseguir atender a todos [...].*

Quando questionados se a graduação que cursaram ofereceu embasamento teórico-prático para a realização de trabalhos nesses espaços, apenas P5 relatou ter estudado questões relativas aos espaços não formais nas disciplinas da Licenciatura e também ao realizar a sua Monografia. Apresenta-se a seguir o depoimento do professor que atestou isso:

**P5:** *Eu cheguei a estudar sim. Felizmente, nas disciplinas de licenciatura finais de curso recebemos textos sobre isso, foi quando eu embasei a minha monografia, e auxiliaram de fato em ter uma visão de como fazer isso. E pela minha monografia também fui apresentado a outros textos outros autores que me auxiliaram a ter essa visão dos espaços não formais.*

Já P6 relatou que se lembra de ter estudado os conceitos de formal e não formal, mas não chegou a ver como trabalhar nesses espaços na prática. Ainda segundo P6, o foco das disciplinas era voltado para aulas em espaços formais:

**P6:** *Não. Que eu me lembre não. O que a gente mais viu mesmo foi essa questão da diferença, da linguagem formal e não formal, mas, a aplicação nesses espaços não formais, não. Porque isso é mais na parte de Licenciatura né, a gente vê muito mais a questão da didática, das ferramentas e tudo. Mas eu não me lembro de ter estudado espaços além, entendeu? Porque a gente fica muito preocupada no que fazer dentro do espaço escolar pra entreter os meninos, para eles não perderem o interesse, mas fora a gente nunca teve esse foco, realmente a gente nunca teve esse foco.*

P1 relatou que o curso de Licenciatura em Química ofereceu ensinamentos básicos que não permitiram uma boa formação para atuar em sala de aula, destacando que o conhecimento

é adquirido com a prática de ensino no dia a dia. Já o professor P3 falou sobre uma formação acadêmica mais conteudista, que se preocupa muito com a transmissão de conteúdo e pouco com a prática pedagógica, como pode ser verificado nas falas a seguir:

**P1:** *Não. Você fala da Licenciatura, né? A Licenciatura é igual a uma auto escola, ela te dá um básico, assim, bem básico, mas para aprender é quando você pega o carro e cai na estrada, encontra com outros carros, encontra um caminhão, você vai aprendendo com a prática mesmo. Então a gente sai muito despreparado da Licenciatura, porque por mais que eles tentem passar isso pra gente, preparar, você vai cair numa sala de aula com no mínimo 40 outras pessoas, com outros pensamentos, outra situação diferente e vão surgir coisas que você vai ter que administrar.*

**P3:** *[...] Nem lembro mais. Mas o Ensino de Química (Especialização) eu já fiz aqui, porque a formação [no curso de Química] é muito acadêmica, muito conteudista. Você vai fazer um curso de Química tem que fazer cálculo, tem que fazer Física, tem que fazer aquele monte de coisa. Ai depois você vai para a Especialização e continua também com um monte de conteúdos e coisa e tal. Mas, assim, acho que é mais específico da criatividade mesmo do que o professor consegue imaginar, pensar e das oportunidades.*

De acordo com Rosa (2004), as questões mencionadas pelos professores acerca dos cursos de Licenciatura em Química são recorrentes e antigas, de modo que:

Há muito tempo discute-se nos processos de inovação curricular a necessidade de superação da dicotomia bacharelado/licenciatura na formação científica. Nesta discussão, cabe a necessidade de se entender que ser professor de Ciências/Química/Física/Biologia requer um conhecimento aprofundado daquilo que se ensina. [...] o conhecimento profundo das áreas e dos princípios que sustentam a ciência que se ensina habilita o professor no trânsito livre das ideias em sala de aula, garante-lhe autonomia na construção do currículo e lhe permite contextualizar seu ensino, sem se tornar refém de livros didáticos e/ou apostilas empobrecidos de conteúdo científico. (ROSA, 2004, p. 169).

Assim, os professores novatos, ao ingressarem nas salas de aulas, se deparam com situações que nunca foram apresentadas durante sua formação inicial e que surgem a partir de sua prática profissional. Isso, muitas vezes, podem gerar conflitos que exigem do professor uma postura firme e reflexiva perante a situação, de forma a agir de acordo com seu contexto de trabalho, compreendendo e contornando os conflitos (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 44). Ainda de acordo com Silva e Oliveira (2009, p. 44), “as críticas em relação aos cursos de Licenciatura de Química giram em torno de sua validade e eficiência na formação de professores”, uma vez que o profissional esperado de um licenciado em Química parece, em muitos casos, não ser alcançado. Além disso, é possível apontar o descaso com a formação de professores e a desvalorização da profissão dentro das próprias instituições formadoras.

Ao analisar as aulas de conteúdos específicos como Físico-Química, Orgânica, Analítica, Inorgânica, em algumas universidades, verifica-se um ensino mais focado na racionalidade técnica. A articulação entre conhecimento específico (conhecimento químico) e

o conhecimento pedagógico do conteúdo parece não ser responsabilidade dos docentes das disciplinas específicas, pois se esquecem que estão formando professores de Química para a Educação Básica, ou seja, profissionais que serão generalistas e não especialistas. Para uma formação de qualidade além do conhecimento químico, também são necessários outros fundamentos para que os futuros professores possam atuar nas escolas, durante suas aulas (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 46). Dessa forma, de acordo com o estudo realizado por Silva e Oliveira (2009), os fundamentos que podem ser trabalhados na formação pedagógica e que podem trazer contribuições positivas no âmbito pessoal e profissional dos professores novatos são: o exercício da cidadania, o convívio com pessoas de outras áreas, o desenvolvimento de habilidades e competências pessoais e profissionais como falar em público, desinibição, e até mesmo os processos de preparar e ministrar aulas (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 54).

Na sequência da entrevista, procurou-se averiguar se os professores já haviam trabalhado com estudantes que apresentassem alguma deficiência. Em caso afirmativo, foi solicitado que eles descrevessem quais as deficiências.

Todos os professores relataram que tiveram alunos que apresentavam alguma deficiência, em maior ou menor grau, com destaque para alunos cegos, surdos, autistas e até mesmo com alguns casos de esquizofrenia, como é mostrado a seguir nas falas de alguns professores:

**P1:** *Já tive uma estudante que ela era cega, há muitos anos atrás lá em Ipatinga, no Colégio X, mas essa menina ela tinha uma maquininha [...].*

**P4:** *Eu já tive alguns alunos deficientes visuais, mas, assim, que usava óculos que precisava ampliar a prova. Mas aparentemente durante a aula nunca exigiram uma atenção especial. E em Ponte Nova uma vez foi no Colégio que eu trabalhava lá teve uma aluna que estava com um processo de perda de visão. Ela estava começando a desenvolver uma doença e aquilo vinha piorando. Teve alguma degeneração de nervo, algo desse tipo, mas foi durante o processo. Então, quer dizer, uma coisa que configurou assim já recebeu um aluno e aí foi coisa de um ano, dois. Teve um que foi um ano no Colégio, depois um ano no cursinho e essa menina foi dois anos no Colégio.*

**P5:** *Olha só, até o ano passado eu não tive essa experiência não, mas assim que eu comecei a trabalhar nessa escola, eu tive vários alunos surdos, alunos com deficiências motoras, alunos com deficiência visual, alunos com problemas congênitos, Down, com problemas de nascimento, no parto e isso acabou prejudicando alguma coisa na formação.*

**P6:** *Aqui a gente tem muitos alunos especiais. Têm alunos com deficiência visual, auditiva, autismo tem vários casos, esquizofrenia.*

De acordo com as respostas anteriores, questionou-se sobre o uso de estratégias diferenciadas para lidar com esses estudantes que possuem NED. Entre as estratégias citadas, destacou-se o uso avaliação adaptadas, modelos concretos e avaliação oral. Verificou-se, na

fala de alguns professores, a dificuldade que eles encontravam para lidar com esses alunos, sendo que alguns deles procuravam formas de contemplá-los em suas aulas, enquanto outros adotavam basicamente as mesmas estratégias de ensino usadas com os alunos ditos “normais” ou recorriam ao professor de apoio. Além disso, verificou-se que as estratégias utilizadas eram pouco variadas. Isso pode ser justificado, muitas vezes, pela falta de preparo desses professores ao receberem esses alunos em suas salas de aula.

**P5:** *Eu tento fazer uma avaliação diferenciada nos moldes do que eu avaliei os outros alunos. Então se eu dei um gráfico de mudança de estados físicos, eu tento fazer uma questão de mudança de estados físicos de forma que ele consiga interpretar dentro da deficiência dele, é uma coisa que no início é mais difícil porque a gente não conhece o aluno, então não sabe qual vai ser a dificuldade dele. [...] O outro aluno cego, por outro lado, ele não tem isso. Então avaliar ele é uma coisa bem mais difícil. É mais uma avaliação boca a boca, perguntar uma coisa, ter um momento com ele.*

**P6:** *Na verdade acaba que a gente volta mais para o professor de apoio do que para o aluno, porque eu não consigo, às vezes, atingir diretamente o aluno. Por exemplo, tem um aluno que tem autismo, às vezes eu não sei lidar com o jeito. [...] se eu te falar assim a gente usa alguma estratégia diferenciada, não, o que ajuda a gente muito são os professores de apoio. Porque eu mesmo já tentei algumas vezes e eu não consigo. Assim, dependendo diretamente com o aluno eu não consigo às vezes entender o que o aluno está perguntando, a questão da comunicação é um pouco complicada.*

O número de estudantes com NED em Minas Gerais e em todo Brasil tem crescido, de acordo com dados do INEP (2019), mas como verificado anteriormente na fala dos professores entrevistados, constata-se, na prática, que o grande problema para incluir estes estudantes é o despreparo para recebê-los e lidar com suas demandas inclusivas. Isso, considerando que vivemos em uma sociedade que nos molda a lidar com a igualdade e não com as diferenças. Essa falta da capacitação perpassa, inclusive, o processo de formação de professores no Ensino Superior, uma vez que na maior parte das vezes, ele não contempla estas discussões (BENITE et al., 2009). Além da falta de professores capacitados, é fato que as instituições de ensino têm encontrado dificuldades na implementação da proposta de inclusão dos alunos com NED, sobretudo quando se verifica a inadequação das salas de aulas, dos recursos e materiais didáticos que são insuficientes e a falta de profissionais capacitados. Além disso, tanto as estruturas físicas quanto pedagógica das escolas ainda deixam muito a desejar, fatos que refletem uma realidade muito dura. Esses problemas atingem, inclusive, as universidades, onde o despreparo no atendimento às NED é apontado como o principal responsável pelo número ainda pequeno de alunos com algum tipo de deficiência no Ensino Superior (COMARÚ; COUTINHO, 2013). E quando muitos ingressam, não conseguem continuar devido à falta de condições para as devidas adaptações que se fazem necessárias para avançar no processo formativo.

De acordo com Aragão (2012), os estudantes com deficiência podem alcançar o mesmo nível de desenvolvimento que aquele atingido pelos outros alunos, mas eles realizarão isso de uma maneira diferente, a partir de caminhos que serão definidos de acordo com as necessidades apresentadas por eles, dependendo do tipo de deficiência e do ambiente ao qual estão inseridos. Dessa forma, para que ocorra o desenvolvimento desses alunos, a instituição educacional deverá desempenhar um papel primordial, criando e construindo possibilidades que proporcionem o desenvolvimento desses alunos. Dessa forma, é necessário que os professores repensem as atividades realizadas, principalmente aquelas realizadas com alunos que apresentam deficiência visual, pois o trabalho desenvolvido na escola será diferenciado pelas ações desses profissionais. Nesse sentido, Benite et al. (2009) destacam a importância de os indivíduos terem acesso ao conhecimento científico para exercerem a cidadania de forma efetiva em todas as esferas da sociedade, tendo eles NED ou não. Esse ensino pode ser oportunizado pela utilização dos espaços não formais e de diferentes metodologias de ensino que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, permitindo a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Para finalizar, a última questão da entrevista procurou averiguar se os professores acham que os espaços não formais, no geral (museus, centros de Ciências etc.), estão adaptados para receberem os estudantes com algum tipo de deficiência. Alguns professores, ao responder à questão, falaram dos espaços em geral. Outros citaram problemas daqueles espaços que já haviam visitado. P1, por exemplo, falou da falta de profissionais especializados para receber esses alunos e também sobre a acessibilidade de cadeirantes nesses espaços.

**P1:** [...] *o que eu acho é que o maior desafio seria capacitar pessoas para receber esses alunos, que é uma coisa que nós não recebemos quando a gente tem o aluno. [...] então eles podem ter contato, mas eu não me recordo de coisas em Braille, de escrita em Braille, eu não me recordo mesmo, fui lá [Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef] já tem uns três anos, então eu não me recordo, mas eu sei que há possibilidade de levar eles e ter contato com o material e notar a diferença tátil e eu acho que é possível sim, levar eles lá. Tem que ter todo um acompanhamento, eu não vi se tem acessibilidade para eles entrarem, como é que fica essa facilidade, cadeirante, não tem rampa, outras acessibilidades eu já não sei.*

P5 acredita que a falta de acessibilidade é encontrada em todo Brasil e muitos locais não dispõem de uma estrutura adequada, como podemos verificar em sua fala:

**P5:** *De jeito nenhum, acho que como no Brasil todo, calçada não tem, acho que é uma característica não é da UFV, é do Brasil. [...] Lá na ETA [Estação de Tratamento de Água], principalmente, eu não conseguiria levar um cadeirante lá, uma pessoa com deficiência visual, não sei como faria, porque não é pensado, isso não é pensado, aí não tem nenhum planejamento.*

De acordo com Tojal (2015), os públicos com deficiência têm tido presença cada vez maior nos museus e isso foi devido ao longo processo de abertura dessas instituições que eram

espaços mais restritos e elitizados. Mas, pensando numa nova perspectiva de mudança de paradigma do museu elitista para um museu voltado a todos, é que ações dirigidas aos públicos com deficiência começam a ganhar corpo. Isso vai ao encontro das ideias apresentadas por Schuindt (2019), ao afirmar que a diversificação do público nesses espaços tornou-se uma realidade eminente, principalmente pela necessidade de acolher esse visitante sem ignorar suas características, buscando incentivar práticas culturais inclusivas e impulsionar a inserção de pessoas que permaneceram segregadas desses espaços por tanto tempo. Acompanhando o conceito da nova museologia, Tojal (2015) afirma que:

Todos os processos de comunicação museológica deverão ter por objetivo garantir o pleno acesso ao patrimônio cultural, o que significa não somente permitir a entrada dos diferentes públicos, mas também possibilitar a esses visitantes estratégias de mediação que ofereçam plenas condições para que eles possam decodificar os conteúdos ali apresentados, e conseqüentemente, o direito de se reconhecerem como parte intrínseca desse patrimônio cultural, principalmente por parte daqueles que, por razões de vulnerabilidade social ou por deficiências sensoriais, físicas, emocionais e intelectuais fazem parte de grupos menos privilegiados (TOJAL, 2015, p. 197).

Podemos observar nas falas apresentadas pelos autores supracitados que já existe alguma mudança em relação ao atendimento aos visitantes que possuem deficiência, mas na prática, ainda falta muito a ser feito para que esses espaços possam realmente ser inclusivos. As falas apresentadas pelos professores P3 e P4 corroboram esse fato ao relatarem suas experiências em espaços não formais que já visitaram.

**P3:** *Eu acho que não, assim a sala Mendeleev o aluno chega, vamos dizer é um cadeirante ele vai pelo elevador, mas outro tipo de aluno... não sei não. [...] A Tabela Periódica ela é toda visual, agora para um cego, deficiente, você tem que ter alguma coisa para ele identificar. Ele vai ouvir, agora um surdo não vai comunicar.*

**P4:** *Não, a própria Estação de Tratamento de Água ela é pouco acessível até para aqueles que tem todas as funções motoras talvez já é um pouco difícil. Porque tem momento lá que a gente vai visitar o tanque de sedimentação você tem que subir uma escada lá que é difícil. Eu me lembro alunos lá que não subiu porque tinha alguma limitação de altura, não gosta de altura, então quer dizer, supostamente, ou até então eu não tive essa noção de deficiência, de limitação, mas esses locais a princípio, não foram projetados para isso a verdade é essa. [...] são coisas mais visuais e auditivas.*

Ao analisar a fala do professor P3, verificou-se que um estudante com deficiência visual ou surdo tem um acesso a menor quantidade de informações, não somente por sua limitação visual ou auditiva, mas pelas barreiras impostas pelo sistema no qual está inserido. É, portanto, possível constatar que essa proposta de mediação do conhecimento não está disponível para todos os públicos. Os museus têm enfrentado muitas dificuldades para tornar seus espaços não somente acessíveis, mas também inclusivos. Dentre essas, verifica-se que a mais citada nas entrevistas foi a dificuldade em adequar suas visitas e exposições, garantindo que o visitante

com deficiência possa usufruir de todo o espaço compreendendo e apreciando o que se passa ali com o devido sentimento de pertencimento.

Outro fator que levou os professores a acreditarem que esses espaços estão parcialmente adaptados é a dificuldade de locomoção, seja por visitantes com deficiência motora ou visual. Segundo Schuindt (2019), as barreiras arquitetônicas além de impedirem a circulação livre e espontânea, podem causar desconforto e constrangimentos. O processo cognitivo que se desenvolve no Museu precisa ocorrer através da percepção e da apreensão do espaço, para que o indivíduo possa conhecê-lo e interagir com espontaneidade. O afeto que o lugar exercer sobre o indivíduo está relacionado à experiência que nele se pode ter, dessa forma, para garantir a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento, é necessário atender todo e qualquer tipo de necessidade que o visitante venha possuir. Além das dificuldades encontradas na utilização desses espaços em relação à acessibilidade citadas, P6 também disse não acreditar que esses espaços estejam adaptados para receber os estudantes com necessidades diferenciadas, uma vez que nem as escolas estão: *“Eu acredito que não, infelizmente não, até mesmo na escola tem algumas restrições”* (P6). A fala apresentada pelo professor P6 caracteriza uma dura realidade vivida por esses alunos ao se depararem com salas de aula inadequadas, com os recursos e os materiais didáticos específicos que são insuficientes e com professores despreparados.

De acordo com os trabalhos analisados, os espaços não formais podem favorecer o processo de ensino dos estudantes com NED, pois motiva a construção do conhecimento e o estímulo da curiosidade, bem como a construção efetiva de conhecimentos contextualizados (NASCIMENTO; SGARBI; ROLDI, 2014). As ideias apresentadas por Nascimento, Sgarbi e Roldi (2014) vão ao encontro daquelas apresentadas por Amado, Cazaroto e Alencar (2012) quando apontam que o uso dos espaços não formais vem a algum tempo chamando a atenção de educadores e pesquisadores de diversas áreas da educação, pois promovem atividades que vão além da divulgação científica, favorecendo a conexão entre teoria e prática, cotidiano e aprendizagem, sujeito e objeto de conhecimento (AMADO; CAZAROTO; ALENCAR, 2012). Dessa forma, esses espaços podem trazer grandes benefícios para os alunos, mas, infelizmente, o que vemos na prática é que muitos desses espaços ainda não estão totalmente adaptados para receber os estudantes com necessidades diferenciadas e atender suas especificidades.

### 5.3 Breve descrição da Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais (SDI-DV)

A proposta de Sequência Didática voltada ao estudo das questões sobre os conceitos de Tabela Periódica foi desenvolvida para auxiliar os professores a mediar as visitas realizadas nos dois espaços não formais citados neste trabalho. Esta sequência é composta por três momentos: o primeiro momento envolve a preparação da turma para visita, com duas aulas introdutórias sobre o conteúdo de Tabela Periódica; o segundo momento será a visita aos espaços não formais, a Sala Mendeleev e o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef; e para concluir o trabalho, o último momento envolve a realização de uma pesquisa para fixar os conceitos aprendidos pelos alunos. Nessa sequência foram propostas questões problematizadoras para iniciar discussões sobre o tema a ser trabalhado, e para avaliar as concepções prévias dos alunos. Além disso, foi proposta a criação e o uso de material alternativo, e metodologias que possibilitem o acesso ao conhecimento por estudantes cegos ou com baixa visão.

O Quadro 1 traz uma breve descrição das aulas propostas para a SDI-DV. Essa descrição tem como finalidade apresentar aos professores e demais interessados uma visão geral sobre o que pode ser feito em sala de aula e durante as visitas realizadas nos dois espaços não formais aqui discutidos, trazendo propostas de adaptações simples que poderão ser incorporadas às aulas de Ciências e Química na Educação Básica, de modo a favorecer o acesso ao conhecimento científico dos estudantes com perdas no campo visual.

**Quadro 1.** Breve descrição das aulas propostas na Sequência Didática Inclusiva para Deficientes Visuais (APÊNDICE A).

<i>Ordem da aula</i>	<i>Título da aula</i>	<i>Breve descrição da aula</i>
1 <sup>a</sup>	<i>Estudo da Tabela Periódica</i>	<i>Na primeira aula, o professor iniciará uma discussão sobre algumas questões problematizadoras, tal como questionar os alunos sobre como os elementos químicos foram organizados na Tabela Periódica; se há algum critério para essa organização e como os cientistas chegaram até a organização atual da Tabela Periódica. Posteriormente, poderá realizar a Atividade 1 (Apêndice A), utilizando diferentes recursos acessíveis, de baixo custo e fácil confecção. Essa atividade introduzirá a discussão sobre as possibilidades de organização dos elementos químicos, permitindo aos estudantes refletirem sobre a organização da Tabela Periódica atual, incluindo aqueles que possuem alguma deficiência visual.</i>
2 <sup>a</sup>	<i>Classificação dos Elementos Químicos</i>	<i>Nessa aula, propõe-se abordar a classificação dos elementos químicos. Para isso, sugere-se ao professor, o vídeo “Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica”, para poder iniciar a discussão. Para facilitar a compreensão de possíveis estudantes cegos ou com baixa visão em relação aos conceitos abordados no vídeo, é necessário que se faça</i>

		uma audiodescrição, que poderá ser feita por colegas, pelo professor de apoio ou pelo próprio professor da turma.
3ª	<i>Visita aos espaços não formais</i>	<i>Essa aula envolve a visita aos espaços não formais, a Sala Mendeleev e ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, ambos localizados no campus Viçosa da UFV. Sugere-se ao/a professor/a um roteiro para orientar os/as alunos/as sobre quais pontos serão abordados na visita e algumas orientações gerais de modo a favorecer a inclusão de possíveis alunos com deficiência visual.</i>
4ª	<i>Atividades pós visita</i>	<i>Ao retornar à Escola, é importante que o professor/a recapitule tudo o que aconteceu nos Museus, discutindo as questões levantadas pelo grupo durante as visitas. Após a discussão e retomada de conceitos, como conclusão do trabalho sugere-se ao/a professor/a solicitar à turma que realize uma pesquisa intitulada: Mineral, rocha ou pedra?</i>

Fonte: Autora (2020)

Essa sequência pode ser usada como uma contribuição à formação de professores na perspectiva da inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão, já que constatamos que esta temática ainda é muito pouco abordada na formação inicial dos professores de Química, fato corroborado pelo estudo de Benite e colaboradores (2009) ao exporem que essa falta da capacitação perpassa inclusive o processo de formação de professores no Ensino Superior, uma vez que na maior parte das vezes ainda não contempla estas discussões (BENITE et al., 2009).

## 6 CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO TRABALHO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Ao investigar as principais dificuldades encontradas pelos professores de Química do Ensino Médio na utilização dos diferentes espaços não formais de ensino, foi verificado que os principais obstáculos encontrados se relacionavam a falta de transporte e a incompatibilidade de horários com outras atividades. Dessa forma, verificou-se a necessidade de propor um currículo escolar que não contemple apenas o espaço escolar, mas abarque também os locais nos quais os alunos possam ter uma reflexão mais ampla sobre o conhecimento científico, como os espaços não formais.

Verificou-se nos relatos dos professores que os espaços não formais de educação podem trazer benefícios ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Várias foram as justificativas apresentadas ao citarem a importância e potencialidade desses locais, destacando que eles favorecem o uso da contextualização, permitem estabelecer relações com o conteúdo estudado em sala de aula, vivências no âmbito da socialização, aprendendo a ouvir, respeitar e reconhecer os diferentes saberes, além de despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes em conhecimentos de outras áreas que se integram à Química. Mas constatou-se também a necessidade de que as práticas desenvolvidas fora de sala de aula estivessem em diálogo com os objetivos curriculares propostos nos documentos norteadores da Educação Brasileira, possibilitando a atribuição de sentido ao que é estudado. Também é importante que o aluno esteja ciente dos propósitos formativos ao visitar esses locais, para que o ganho cognitivo seja realmente significativo e não entenda a atividade como apenas um momento de lazer. Dessa forma, para que a aprendizagem nos espaços não formais seja alcançada, é essencial que haja um bom planejamento. Caso contrário, corre-se o risco da atividade se transformar num momento de entretenimento, sendo pouco significativa para o estudante quanto ao aspecto de construção do conhecimento científico.

Ao averiguar se os professores já haviam trabalhado com estudantes que apresentassem alguma deficiência, constatou-se que todos eles tiveram alunos que apresentavam alguma deficiência, em maior ou menor grau, com destaque para alunos cegos, surdos, autistas e até mesmo com alguns casos de esquizofrenia. Entre as estratégias diferenciadas usadas por esses professores ao lidar com estudantes que apresentavam NED, destacou-se o uso de avaliações adaptadas e oral, além de modelos concretos e outros materiais didáticos. Verificou-se ainda que as estratégias utilizadas eram pouco variadas. Isso pode ser justificado, muitas vezes, pela falta de preparo dos professores para receberem esses alunos em suas salas de aula. Dessa

forma, é necessário repensar as atividades realizadas, principalmente àquelas que contam com a presença de alunos que apresenta algum tipo de deficiência visual, pois o trabalho inclusivo realizado na escola precisa ser diferenciado pelas ações desses profissionais.

Ao verificar a acessibilidade para os estudantes cegos e com baixa visão na visita realizada aos espaços não formais que foram objetos desse estudo, constatou-se que esses locais estão aptos a receberem estudantes com NED. Ambos possuem materiais didáticos e pedagógicos acessíveis e guia-intérprete para acompanhar os alunos durante as visitas. Em relação à acessibilidade arquitetônica e à informação/comunicação, ainda há melhorias a serem feitas, uma vez que esses espaços não possuem estrutura totalmente adequada para receber e atender às especificidades dos visitantes com NED, de forma que eles possam circular pelos locais e seus arredores com autonomia. Destacamos aqui que a ideia não é criticar as instituições abordadas nesse trabalho ou qualquer outro espaço não formal, mas sim contribuir com informações que apontem os aspectos que precisam ser aprimorados e isso pode representar algo a ser pensado como um investimento futuro, uma vez que esses espaços não formais podem favorecer o processo de ensino dos estudantes com NED.

Constatou-se ainda que as práticas inclusivas foram mais evidenciadas na Escola 1 do que na Escola 2. A Escola 1 é referência no atendimento a alunos com NED no município de Viçosa, enquanto na Escola 2 não se verifica com regularidade estudantes com NED. Embora ambas sejam escolas públicas, o ingresso na Escola 2 se dá por meio de processo seletivo, o que dificulta e limita, de certa forma, as possibilidades de ingresso de um público que historicamente não teve o devido apoio educacional por meios adaptativos para poder avançar na escola e chegar até o Ensino Superior com as mesmas oportunidades que os demais. Para que mudanças possam ser verificadas, acredita-se ser necessário um trabalho voltado à formação inicial e continuada de professores contemplando esta perspectiva, pois entendemos que muitas vezes os professores são vítimas de uma situação que impõe a inclusão por meio de políticas públicas, mas que não teve o devido respaldo de uma (form)ação adequada que os permitissem acolher e manejar as diferentes demandas para efetivação desse processo inclusivo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria Salete Bortholazzi. Educação não formal, informal e formal do conhecimento científico nos diferentes espaços de ensino e aprendizagem. In: Paraná. Secretaria De Estado Da Educação. Superintendência De Educação. **Os Desafios Da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-Pedagógica**, Governo do Estado do Paraná, Secretariada Educação, 2014.

AMADO, Manuella Villar; CAZAROTO, Rafaela Barreto; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho. Educação ambiental: legislação e considerações sobre sua prática em espaço não formal de ensino. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

ARAGÃO, Amanda Silva. **Ensino de Química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012, 122 f.

ARANTES, Valéria Amorim (org.); GHANEM, Elie; TRILLA, Jaume. **Educação formal e não formal: Pontos e Contrapontos**. 1. ed. São Paulo: Summus, 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3ª reimpressão da 1ª ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENITE, Anna Maria Canavarro; PEREIRA, Lidiane; BENITE, Cláudio Roberto Machado; PROCÓPIO, Marcos Vinícios Rabelo; FRIEDRICH, Márcia (2009). Formação de professores de ciências em rede social: uma perspectiva dialógica na educação inclusiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 9(3), p. 1 - 21.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394, 1996.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação – Educação Básica, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Bases Legais**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRASIL. **Lei 13.146**. Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União. Brasília, 06 de julho de 2015.

BRASIL. **Lei 13.409**. Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, e dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Diário Oficial da União. Brasília, 28 de dezembro de 2016.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

COMARÚ, Michele Waltz; COUTINHO, Claudia Mara Lara Melo. **Para que incluir? Uma discussão sobre educação de alunos com deficiências, políticas públicas e as pesquisas em ensino de ciências**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013.

COSTA, Luciano Gonsalves; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; BARONE, Dante Augusto Couto. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciê. Educ. (Bauru)**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 143-153, Aug. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n2/02.pdf>. Acesso em: 31 de maio de 2018.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não-formal na pedagogia social**. In: I Congresso Internacional De Pedagogia Social, 2006. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal, Aprendizagens e Saberes em Processos Participativos**. Investigar em Educação, II série, N. 1, 2014.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa: investigação, formação e produção de conhecimentos**. Brasília, DF: Líber Livro, 2008.

INEP. **Glossário da Educação Especial: Censo Escolar 2020**. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6945769](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6945769). Acesso em: 22 de junho de 2020.

INEP. **Resumo Técnico do Estado de Minas Gerais: Censo da Educação Básica 2019**. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2019. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880109](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880109). Acesso em: 22 de junho de 2020.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55 - 66, 2008.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: Teoria da Ciência e iniciação à Pesquisa**. 20ª Edição (revista e atualizada). Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1997.

KRASILCHIK, Myriam, MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LINHARES, Fernando Roberto da Costa; NASCIMENTO, Silvania Sousa. **Espaços de divulgação de astronomia no Brasil- um mapeamento através da internet**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, SC. Belo Horizonte: ABRAPEC, Cadernos de resumo. p. 190-199, 2009.

MARANDINO, Martha; SILVEIRA, Rodrigo Da; CHELINI, Maria Júlia; FERNANDES, Alessandra.; RACHID, Viviane; MARTINS, Luciana; LOURENÇO, Márcia; FERNADES, José; FLORENTINO, Harlei. **A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4. 2004. Águas de Lindóia, SP. Anais. Águas de Lindóia, SP, 2004.

MINAS GERAIS. Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum: Química Ensino Médio**. 2008.

MIRANDA, Dinaldo das Graças Pinheiro; COSTA, Norberto Sousa. **Professor de Química: Formação, competências/ habilidades e posturas**. 2007. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

NAOMI, Aline; MEIRA, Giovanni Iuliano. **BNCC na sala de aula: Guia de orientações para professores sobre a base nacional comum curricular**. Fundação Lemann / Movimento pela Base Nacional Comum, 2019. Disponível em: [http://cedf.se.df.gov.br/images/Guia-digital-BNCC-na-sala\\_2019\\_12\\_vFinal-1.pdf](http://cedf.se.df.gov.br/images/Guia-digital-BNCC-na-sala_2019_12_vFinal-1.pdf). Acesso em: 24 de junho de 2020.

NASCIMENTO, Flávia Nessrala; SGARBI, Antônio Donizetti; ROLDI, Kleber. A utilização de espaços educativos não formais na construção de conhecimentos – uma experiência com alunos do ensino fundamental. **Rev. da SBEnBio**, n. 7, p. 2130-2139, 2014.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. O campo da pesquisa qualitativa e o Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS). **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2007.

OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de; GASTAL, Maria Luiza de Araújo. **Educação Formal Fora da Sala de Aula - Olhares sobre o Ensino de Ciências Utilizando Espaços Não Formais**. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis. 2009.

PARREIRA, Lúcia Aparecida; FILHO, Pe. Mário José. **A educação não formal: desafios de uma prática pedagógica**. Serviço social e Realidade, Franca, v. 19, n. 1, p. 241-268, 2010.

PIN, José Renato; GONZALEZ, Ana Helena; ROCHA, Marcelo Borges. Divulgação da Ciência em espaços não formais: levantamento de trabalhos publicados nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

PRUDÊNCIO, Christiana Andréa Vianna; GUIMARÃES, Fernanda Jordão. A contextualização no ensino de ciências na visão de licenciandos. In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017.

QUEIROZ, Ricardo Moreira; TEIXEIRA, Hebert Balieiro; VELOSO, Ataiany dos Santos; TERÁN, Augusto Fachín; QUEIROZ, Andrea Garcia de. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (VIII ENPEC), Campinas, SP, 2011.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; TERÁN, Augusto Fachín. **Contribuições dos espaços não-formais para o ensino de ciências**. In: I Simpósio Internacional de Educação em Ciências na Amazônia - I SECAM, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas-UEA, realizado em Manaus, 20 a 23 de setembro de 2011.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e ensino: articulações e possibilidades na**

**formação de professores de Ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2004, 184 p. (Coleção Educação em Química).

SANTIAGO, Mylene Cristina; SANTOS, Mônica Pereira (2015). **Planejamento de Estratégias para o Processo de Inclusão: desafios em questão.** Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 485-502, abr./jun. 2015.

SCHUINDT, Cláudia Celeste. **A educação inclusiva em espaços não formais: uma análise dos museus de ciências brasileiros.** 2019. 243f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente. **Rev. de Química Industrial**, n. 731, p. 7-12, 2º trimestre. 2011.

SILVA, Camila Silveira da; OLIVEIRA, Luiz Antônio Andrade de. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, Roberto (Org.). **Ensino de ciências e matemática**, I: temas sobre a formação de professores [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SMITH, Mark K. **What is non-formal education?** 2001. Disponível em: <http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

TOJAL, Amanda Pinto da Fonseca. Política de acessibilidade comunicacional em museus: para quê e para quem? **Museologia & Interdisciplinaridade**, Brasília, v. 1, n. 7, p. 190-202, out./nov. 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/16779/15061>. Acesso em: 08 de junho de 2020.

XAVIER, Diana Antonia Louzada; LUZ, Priscyla Cristinny Santiago da. Dificuldades enfrentadas pelos professores para realizar atividades de educação ambiental em espaços não formais. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 9, n.12, p. 290 - 311, 2015.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Sequência didática inclusiva para deficientes visuais (SDI – DV)



## Produto Educacional



## DIVERSIDADE, INCLUSÃO &amp; EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INCLUSIVA COM O FOCO NA  
ACESSIBILIDADE AOS DEFICIENTES VISUAISTABELA  
PERIÓDICA

[Tabela]

[Periódica]



Bruna Olívia da Silva Lopes

Orientador: Vinícius Catão de Assis Souza

Coorientadora: Regina Simplício Carvalho

Viçosa – MG  
Outubro 2020

## Introdução

A proposta de Sequência Didática Inclusiva (SDI) voltada ao estudo da Tabela Periódica foi desenvolvida para auxiliar os professores a mediar visitas em dois espaços não formais de educação, a saber: a Sala Mendeleev e ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef. Sugere-se que a SDI seja composta por três momentos, sendo o primeiro relativo à preparação da turma para as visitas, com duas aulas introdutórias sobre o conteúdo de Tabela Periódica; o segundo seria a visita aos espaços não formais; e o último momento com a realização de um trabalho para reforçar os conceitos aprendidos pelos alunos. Na sequência foram propostas questões problematizadoras para iniciar discussões sobre o tema a ser discutido e para avaliar as concepções prévias dos alunos. Além disso, propõe-se articular estratégias diferenciadas e utilizar materiais adaptados que favoreça o envolvimento de todos/as, criando condições de acesso ao conhecimento por meio da participação e aprendizagem dos estudantes cegos ou com baixa visão.

Nesse sentido, destacam-se algumas ações diferenciadas que seriam interessantes os professores pensarem ao receberem alunos com deficiência visual. Essas orientações foram extraídas do material “*Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência visual*”<sup>5</sup>, da profa. Luzia Guacira dos Santos Silva (UFRN). De acordo com a autora, é importante que o/a professor/a em contextos inclusivos com deficientes visuais:

- Compreenda que a pessoa cega não vive em um mundo escuro e sombrio, considerando que percebe os ambientes e adquire informações por meio do tato, da audição, do paladar e do olfato;
- Utilize materiais didáticos com diferentes texturas e estimule todos os sentidos do seu aluno cego por meio de diferentes atividades;
- Indique as distâncias dos objetos e coisas em metros, quando houver necessidade, permitindo que se tenha o acesso descritivo às dimensões dos espaços e objetos;
- Trazer orientações sobre direção da forma mais clara e descritiva possível, evitando termos pouco assertivos, como *ali* ou *lá*;
- Comunicar diretamente com o aluno cego e nunca por intermediários, sem a preocupação de evitar o uso de palavras como *veja*, *olhe* e *cego*, considerando que todas as pessoas cegas às utilizam no seu cotidiano;

---

<sup>5</sup> Material disponível em:


[http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2011210239546d601249566334b2ca72/orientacoes\\_atuacao\\_pedagogica\\_junto\\_alunos\\_deficiencia\\_visual\\_luzia\\_guacira.pdf](http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/2011210239546d601249566334b2ca72/orientacoes_atuacao_pedagogica_junto_alunos_deficiencia_visual_luzia_guacira.pdf) (páginas 3 e 4).

- Avisar com antecedência aos instrutores, guias e anfitriões nas atividades de Campo que há aluno com deficiência visual e perguntar se há possibilidade de o mesmo tatear os objetos da exposição, caso necessário.
- Nunca excluir o aluno cego de participar plenamente das atividades, cercear ou limitar tal participação, deixando que ele/ela decida como e se deseja participar;
- Proporcionar ao aluno cego a chance de ter sucesso ou de falhar, tal como outra pessoa vidente;
- Buscar estratégias diferenciadas, viabilizando a imaginação, a criatividade e outros canais de percepção e expressão (tátil, auditiva, olfativa e gustativa), além da reflexão, da manipulação e exploração dos objetos de conhecimento.

### **PRIMEIRA AULA – Estudo da Tabela Periódica**

Antes de iniciar a explicação da Tabela Periódica, o/a professor/a poderá realizar uma atividade utilizando diferentes recursos acessíveis, de baixo custo e fácil confecção. Essa atividade introduzirá a discussão sobre as possibilidades de organização dos elementos químicos, permitindo aos estudantes refletirem sobre a organização da Tabela Periódica atual, incluindo aqueles que possuem alguma deficiência visual. O/A professor/a poderá iniciar a aula discutindo as seguintes questões e, na sequência, a Atividade 1 (*Organizando a bagunça*).

### **QUESTÕES PROBLEMATIZADORAS PARA INICIAR A DISCUSSÃO**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Como os elementos químicos foram organizados na Tabela Periódica?</li> <li>◆ Há algum critério para essa organização?</li> <li>◆ Como os cientistas chegaram até a organização atual da Tabela Periódica?</li> </ul>
---	---

### **ATIVIDADE 1: ORGANIZANDO A BAGUNÇA**

Para realizá-la, o professor deverá confeccionar previamente kits com diferentes tipos de figuras geométricas recortadas em tecido EVA, em 03 tamanhos e 04 texturas variadas, como mostrado na Tabela 1. O uso dos materiais em tamanhos e texturas variadas permitirá que os alunos com alterações sensoriais e dificuldades para distinguir esses materiais por estímulos visuais possam diferenciá-los de forma tátil. É importante que o professor elabore atividades para favorecer o desenvolvimento da percepção tátil dos alunos cegos, pois ela é essencial conseguir desenvolver a capacidade de organizar, transferir e abstrair conceitos.

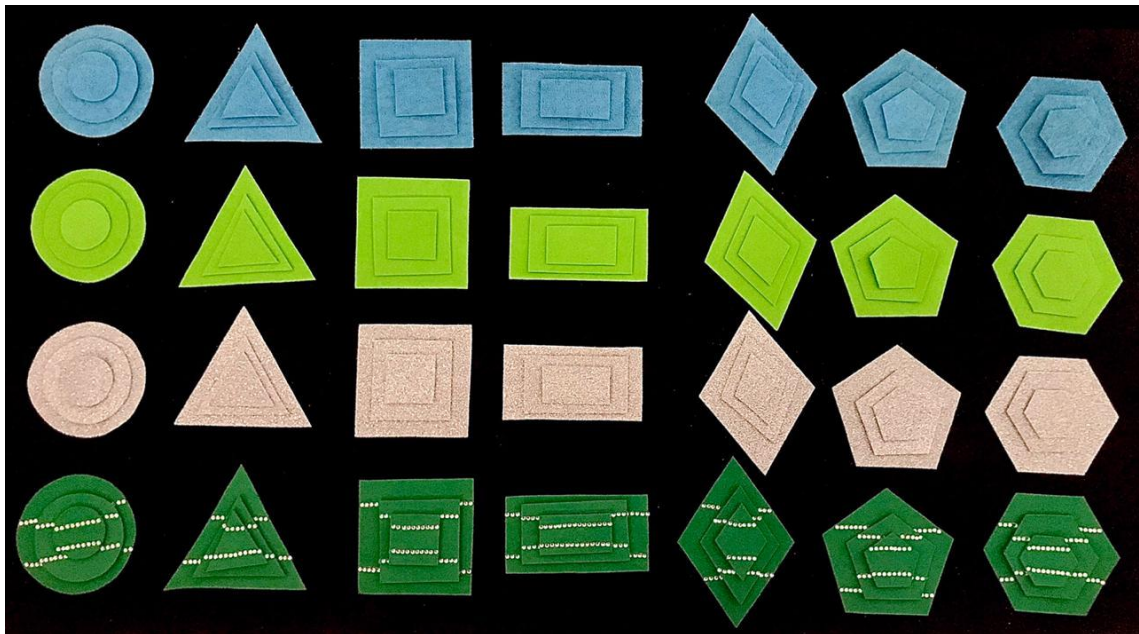
**Tabela 1.** Kit de figuras geométricas em tamanhos e texturas variadas.

Figuras Geométricas	Texturas diferentes	Tamanhos diferentes	Total
Círculo	04	03	12
Triângulo	04	03	12
Quadrado	04	03	12
Retângulo	04	03	12
Losango	04	03	12
Pentágono	04	03	12
Hexágono	04	03	12
Total de figuras			84

Fonte: A autora (2020).

O Kit representa apenas uma sugestão. O professor deve adaptá-lo de acordo com as possibilidades, sendo possível utilizar outro tipo de material, com quantidades, texturas e tamanhos diferentes.

**Figura 1:** Figuras geométricas em tamanhos e texturas variadas (Tipos de EVA utilizados: EVA atalhado, EVA liso, EVA com glitter e EVA liso com aplicação de adesivo em alto relevo).



Fonte: Autora (2020).

Sugere-se ao/a professor/a dividir a turma em grupos e distribuir os kits de forma aleatória. Em seguida, deve solicitar aos estudantes que pensem em critérios para organizar as figuras geométricas. Nesse momento, é essencial o/a professor/a orientar detalhadamente a atividade, para que o/a aluno/a com deficiência visual e todos dos demais possam entendê-la com clareza. Ao finalizar a atividade, o/a professor/a poderá solicitar a alguns grupos que apresentem brevemente suas ideias para a turma, explicando quais foram os critérios

estabelecidos na organização das figuras. Após a apresentação dos grupos, é importante o/a professor/a apresentar a Tabela Periódica aos alunos/as e conduzir uma discussão buscando relacionar a atividade realizada com a organização dos elementos químicos presentes na Tabela Periódica.

Por meio de pesquisas e experimentações, os cientistas constataram que muitos elementos apresentavam propriedades químicas semelhantes, ou seja, comportavam-se de maneira parecida. Eles, então, procuraram agrupar os elementos de acordo com as semelhanças de suas propriedades. Dessas tentativas surgiram as primeiras propostas de Tabela Periódica. Atualmente, o sistema periódico é resultado de um processo histórico iniciado com a suposição de que a classificação dos elementos químicos devia obedecer a critérios relacionados às semelhanças entre eles. Ao estudar a Tabela Periódica, verifica-se que os elementos químicos estão dispostos, da esquerda para a direita, em ordem crescente de números atômicos ( $Z$ ). As **linhas verticais** ou colunas na Tabela Periódica correspondem às **famílias** ou **grupos** de elementos que apresentam uma regularidade na variação de suas propriedades físicas e químicas. Há dezoito grupos (ou famílias) na Tabela Periódica e alguns deles tem nomes especiais, como mostra o quadro a seguir.

GRUPOS OU FAMÍLIAS	NOMES USUAIS PARA OS GRUPOS OU FAMÍLIAS
<b>1</b>	Família dos Metais Alcalinos
<b>2</b>	Família dos Metais Alcalinos Terrosos
<b>13</b>	Família do Boro
<b>14</b>	Família do Carbono
<b>15</b>	Família do Nitrogênio
<b>16</b>	Família dos Calcogênios
<b>17</b>	Família dos Halogênios
<b>18</b>	Família Gases Nobres

As **linhas horizontais** na Tabela Periódica indicam os **períodos** dos elementos químicos. O número do período corresponde à quantidade de camadas eletrônicas preenchidas para cada átomo.

Para facilitar a compreensão dos estudantes cegos, o professor poderá utilizar recursos acessíveis, como uma Tabela Periódica produzida em material grafotátil<sup>1</sup>. Uma Tabela ampliada também seria importante para atender estudantes com baixa visão.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOKI, Vera Lúcia Mitiko; BRUNI, Aline Thaís; LIEGEL, Rodrigo Marchiori; LISBOA, Júlio César Foschini; NERY, Ana Luiza Petillo. **Química – Ser Protagonista**, Volume 1. Editora SM, 3ª Edição, São Paulo, 2016.

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência**: intelectual, auditiva, visual, física. Natal: WP Editora, 2010.

---

<sup>1</sup> Os materiais grafotáteis destinados aos/as estudantes cegos/as são feitos em *Thermoform*, que é um material impresso em alto relevo numa película de PVC (espécie de acetato) transparente. Para o melhor manuseio do material, o/a aluno cego/a deve usá-lo sobre uma mesa, onde consiga utilizar as duas mãos sobre ele. A leitura deve ser feita da esquerda para a direita, de cima para baixo. Inicialmente, é importante o aluno localizar o título ou assunto e, posteriormente, explorar as figuras e o conteúdo. Este material é produzido gratuitamente pelo Instituto Benjamin Constant mediante solicitações de instituições da rede pública, bibliotecas e entidades sem fins lucrativos que atendam pessoas com deficiência visual.

## SEGUNDA AULA – Classificação dos Elementos Químicos

Para iniciar a Aula 02, sugere-se discutir o vídeo “*Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica*”, que pode ser acessado por meio do QR Code ou do link a seguir:



*Tudo se transforma, História da Química, Tabela Periódica*

Material audiovisual produzida pela PUC-Rio em parceria com o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência e Tecnologia e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

<https://www.youtube.com/watch?v=hvRnuMrDc14&feature=youtu.be>

### → ATENÇÃO PROFESSOR/A ←

*Quando utilizar vídeos e/ou documentários em contextos que tenham estudantes cegos ou com baixa visão, é necessário ter audiodescrição, que poderá ser feita por colegas, pelo professor de apoio ou pelo próprio professor da turma.*

Não há uma regra para a determinação dos nomes da maior parte dos elementos químicos. Muitos deles são tão antigos que nem se sabe exatamente a origem de seus nomes. Cada elemento é representado por um símbolo correspondente ao seu nome original. Por isso, é comum não haver correlação com os nomes em Português.

nome do elemento	número atômico	elétrons nas camadas
	<b>Símbolo</b>	
	19	2 8 8 1
	<b>POTÁSSIO</b>	<b>K</b>
	39,10	
	massa atômica	

Indicação dos elementos. Exemplo: informações sobre o potássio.

Cada quadrinho contém informações importantes sobre os elementos, como o seu número atômico, massa atômica e, em algumas Tabelas, a distribuição dos elétrons nos níveis e subníveis de energia. Há várias formas de classificar os elementos na Tabela Periódica. A mais simples é separá-los em **metais** e **não**

**metais**. Os metais são sólidos nas condições ambientes, com exceção do mercúrio (Hg), que é líquido. Eles conduzem bem eletricidade e calor. Os não metais, por sua vez, são maus condutores de eletricidade e calor, exceto o carbono na forma de grafite. Além disso, o elemento hidrogênio não é considerado um metal alcalino porque possui propriedades químicas diferentes dos demais elementos dessa Família (Metais Alcalinos). Ele se localiza no Grupo 1 porque possui apenas um elétron na última camada. Algumas classificações ainda apresentam

os semimetais, que são elementos com propriedades intermediárias entre os metais e os não metais. No entanto, desde 1986 a União Internacional de Química Pura e Aplicada não reconhece mais esta classificação.

Os **Gases Nobres** estão localizados no grupo 18 e até a década de 1960 acreditava-se que eles eram inertes, ou seja, que não eram capazes de se combinar com nenhum outro elemento. Hoje já são conhecidos alguns compostos contendo Gases Nobres. O primeiro a ser obtido foi o hexafluoroplatinato de xenônio [XePtF<sub>6</sub>], no ano de 1962. Nesse mesmo ano foi obtido o tetrafluoreto de xenônio [XeF<sub>4</sub>]. Dos mais de cem elementos químicos conhecidos, noventa deles têm ocorrência na natureza. Os demais são artificiais, ou seja, produzidos pelo ser humano.

Ao final da descrição dessa aula, há uma Tabela Periódica interativa com QR Code (Figua 2), na qual os elementos químicos são apresentados por meio de vídeos, imagens, textos, notícias e informações diversas. O professor pode solicitar aos alunos que usem os aplicativos com leitor de QR Code do celular para pesquisar as propriedades e aplicações de alguns elementos químicos.

#### → ATENÇÃO PROFESSOR/A ←

*Esta aula precederá a visita à Sala Medeleev e ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef. Assim, é necessário que separe um tempo para discutir sobre essa atividade em espaços não formais e quais os objetivos a serem alcançados com as visitas, que irão enriquecer o conteúdo trabalhado em sala de aula.*

### **Orientações gerais e sugestões sobre a organização das atividades nos Museus de Ciências da UFV**

→ **PRÉ-VISITA:** o professor responsável deve ter conhecimento prévio dos museus e dos seus acervos. Isso permite estabelecer relações entre o conteúdo estudado em sala de aula e os pontos que devem ser observados durante a visita. É necessário trabalhar tais questões antecipadamente, possibilitando que o grupo que irá visitar os espaços crie, de antemão, alguma familiaridade com os Museus.

**Conheça os Museus:** para saber mais sobre a história dos espaços, deve-se pesquisar nos sites e buscar depoimentos de pessoas que trabalharam ou já visitaram esses espaços.

**Faça visitas prévias:** se possível, faça uma visita prévia, converse com a equipe responsável para tirar dúvidas e faça um breve roteiro para o grupo, de acordo com os pontos desejados e que estejam relacionados ao conteúdo abordado em sala de aula.

**Contextualize e enriqueça as visitas:** assista e discuta filmes. Deixamos como sugestão, o documentário *Química*, disponível no YouTube. Ele pode ser acessado por meio do seguinte QR Code ou do link.



**Organize uma roda de conversa:** estimule o interesse e a curiosidade pelos Museus por meio de questões que despertem o desejo em conhecer esses espaços não formais.

➔ **A VISITA:** explorar os espaços não formais e desbravar seus conhecimentos.

**Acolhimento:** nesse primeiro momento da visita, envolva os/as alunos/as em uma conversa introdutória para identificar as expectativas do grupo em relação à visita, buscando reforçar os conceitos discutidos na Escola. Crie um clima agradável para que o grupo se expresse coletiva ou individualmente, sem receio de estar sob avaliação.

**Entendendo a visita:** é necessário enfatizar a importância deste momento, em que o grupo deve entender que a visita é um espaço aberto ao debate, buscando construir reflexões e novos conhecimentos. Dessa forma, a fala de cada indivíduo deve ser considerada na interação estabelecida.

**Encerramento:** solicite ao grupo um retorno sobre as visitas, levantando as impressões de cada um para buscar mensurar o que foi apreendido. Essa conversa final será o ponto de partida para prosseguir com a discussão na Escola.

➔ **PÓS-VISITA:** avaliação da visita e das atividades realizadas.

**Recapitule a visita:** são várias as possibilidades de atividades para dar continuidade e aprofundamento às temáticas trabalhadas nas visitas. Ao retornar à Escola, é possível iniciar uma conversa a partir da recapitulação de tudo o que aconteceu nas visitas aos Museus, com destaque para as falas e reflexões levantadas pelo grupo.

**Conclusão do trabalho:** para finalizar o trabalho, propõe-se realizar um cine-debate com a exibição de filmes ou documentários que tenham relação com os temas abordados nos museus visitados. Após assistir aos filmes, faça uma roda de conversa com a seguinte questão: *Vocês encontraram relações entre os Museus que visitamos e esse filme? Quais?*

Sugere-se dois vídeos para a realização da roda de conversa. O primeiro seria “*A Tabela (é mesmo) Periódica*”, que é uma breve animação (cerca de 7 minutos) sobre alguns aspectos da Tabela Periódica, destacando: (i) o porquê de ela ter esta forma; (ii) como são organizados os elementos químicos; (iii) como eles se combinam; e (iv) sobre a composição de alguns objetos e do corpo humano. O segundo vídeo, “*O Sonho de Dimitri Mendeleev*”, é um documentário (cerca de 19 minutos) que aborda as ideias apresentadas por filósofos e cientistas na tentativa de explicar do que é feito o mundo, até o sonho de Mendeleev que o levou a organização da Tabela Periódica. Os vídeos podem ser acessados por meio dos seguintes QR Codes ou dos links.

 <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NA8-YKDT1WU&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=NA8-YKDT1WU&amp;feature=youtu.be</a></p> <p><i>A Tabela (é mesmo) Periódica</i></p>	 <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=C9w8_uMn4MY&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=C9w8_uMn4MY&amp;feature=youtu.be</a></p> <p><i>O Sonho de Dimitri Mendeleev</i></p>
---	--

O professor também poderá propor uma pesquisa como atividade extra classe. Por exemplo, solicite que tragam para a aula imagens de jornais e revistas que se conectem ao tema dos museus visitados. Com o grupo reunido, peça que formem trios e que, a partir das imagens coletadas, construam cartazes a serem apresentados para a turma ou para a comunidade escolar em feiras ou mostras culturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOKI, Vera Lúcia Mitiko; BRUNI, Aline Thaís; LIEGEL, Rodrigo Marchiori; LISBOA, Júlio César Foschini; NERY, Ana Luiza Petillo. **Química – Ser Protagonista**, Volume 1. Editora SM, 3ª Edição, São Paulo, 2016.

Conexões Culturais: Museus, Comunidade e Escola Caderno Digital sobre Educação e Escola / organizado por Associação Parceiros da Educação e Tomara Educação e Cultura – São Paulo: Tomara Educação e Cultura, 2018. 87 p. Caderno digital.



## TERCEIRA AULA – Visita aos espaços não formais

A Aula 3 se relaciona às visitas que acontecerão na Sala Mendeleev e no Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef, ambos localizados no *campus* Viçosa da UFV. Sugere-se ao/a professor/a um roteiro para orientar os/as alunos/as sobre quais pontos serão abordados na visita. **Este roteiro deve ser discutido antes das visitas.**

 <p><b>ORIENTAÇÕES GERAIS</b></p> <p>É importante estar atento às informações seguintes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeitar as orientações do/a professor/a e monitor/a e não se afastar do grupo.</li> <li>- Ter atenção ao comportamento para não perturbar outras pessoas (não falar alto, não correr...).</li> <li>- Respeitar as regras dos espaços e manipular o material exposto apenas para realizar as atividades propostas e se for autorizado/a.</li> <li>- Prestar atenção às explicações dadas pelo professor e pelos monitores.</li> <li>- Ser participativo e esclarecer as dúvidas que aparecerem.</li> <li>- Aproveitar cada minuto desse momento enriquecedor.</li> </ul>	<p>Sala Mendeleev</p>  <p>A Sala Mendeleev é um espaço que abriga uma Tabela Periódica dos Elementos gigante, com três metros de comprimento por dois de altura. Nela vocês encontrarão uma exposição de substâncias elementares e compostos representativos de todos os elementos químicos estáveis. Verão espécies minerais que os contêm e conhecerão algumas de suas aplicações. Poderão manipular diversas amostras e aprenderão um pouco mais sobre a vida Dimitri Ivanovich Mendeleev, além de fazer experimentos interessantes e divertidos.</p>	<p>Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef (MCTAD)</p>  <p>O Museu conta com duas salas de exposição, sala de audiovisual, espaço de manuseio e interatividade, além da biblioteca/videoteca. Nestes espaços funcionam as exposições de longa duração, o espaço conhecido com <i>Proibido Não Tocar</i>. Esse é um espaço interativo que aborda o tema Solos, onde será possível conhecer e manusear materiais de diferentes tipos de solos e ter contato com diferentes tipos de minerais e rochas.</p>
<p>Sugestões de Horários</p> <p>07h00 – 07h15</p> <p>07h45 – 08h00</p> <p>08h00 – 09h30</p> <p>09h30 – 10h00</p> <p>10h00 – 10h30</p> <p>10h30 – 12h00</p> <p>12h00 – 12h30</p>	<p>Atividades (7h às 12h)</p> <p>Encontro e saída da Escola</p> <p>Avisos e informações sobre a visita (UFV)</p> <p>Visita à Sala Mendeleev</p> <p>Lanche</p> <p>Deslocamento até o MCTAD</p> <p>Visita ao MCTAD</p> <p>Avaliação geral da atividade e retorno para a Escola</p>	

## Visita à Sala Mendeleev

**Figura 3.** Imagem da Tabela Periódica Gigante em exposição na Sala Mendeleev



Fonte: <http://www.cienciaemacao.ufv.br/sala.php#>

O roteiro da visita à Sala Mendeleev inclui a exposição e explicação da Tabela Periódica Gigante (Figura 3), com substâncias elementares e compostos representativos de todos os elementos químicos estáveis. Em seguida, tem a manipulação da Minitabela e uma apresentação sobre a vida de Mendeleev, além da realização de experimentos interessantes e divertidos. Os visitantes também poderão manipular algumas amostras e espécies minerais formadas pelos elementos químicos e conhecerão algumas de suas aplicações.

Para favorecer a acessibilidade aos estudantes com deficiência visual (DV), é importante fazer a audiodescrição do espaço durante a visita, para que seja possível ter acesso a todas as informações visuais disponíveis. Isso poderá ser feito pelo/a professor/a, monitor/a do Espaço ou por algum/a estudante que seja devidamente orientado/a. Outras informações e orientações para favorecer a acessibilidade aos estudantes que apresentam DV serão trazidas adiante, de modo a favorecer a mediação do conhecimento durante as visitas.

## Visita ao Museu de Ciências da Terra

**Figura 4.** Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef.



Fonte: <http://www.mctad.ufv.br/>

O segundo momento da aula envolve a visita ao Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef (MCTAD - Figura 4). Antes de o/a monitor/a iniciar a exposição, o/a professor/a pode retomar, brevemente, alguns pontos citados na visita anterior e relacionar com os conceitos que serão abordados nesse espaço. O MCTAD possui um acervo de minerais, rochas e vários tipos de solo e conta com uma exposição de longa duração, como a *Conviverde* e o *Espaço Proibido Não Tocar*, além de sala de aulas e projeções, área de trabalho informatizada, área de reserva técnica, depósito e amplo quintal gramado. A exposição aborda os três eixos conceituais do Museu, por meio de mostruários e painéis informativos. A *Conviverde* é a Sala Verde de Viçosa, ligada à Diretoria de Educação Ambiental do Ministério do Meio Ambiente. Nela há disponíveis livros, filmes, revistas e jogos que podem ser utilizados no Museu ou emprestados mediante a realização de um cadastro. O *Proibido Não Tocar* é um espaço interativo de abordagem do tema Solos onde o visitante pode visualizar, manusear e experimentar com materiais de solos.

### Orientações gerais aos/as professores/as

As exposições nesses espaços permitem manipular algumas amostras, o que favorecerá os aspectos descritivos associados ao sensorial para os estudantes com deficiência visual. Dessa forma, para possibilitar que os/as alunos/as com deficiência visual aproveitem todos os momentos da visita e não se sintam excluídos, é importante o/a professor/a, primeiramente,

relembrar a turma de respeitar o momento da fala dos monitores e dos colegas quando levantarem algum questionamento. Isso é importante para que o/a aluno/a com deficiência visual possa ouvir, com clareza, a contribuição de todos/as, uma vez que o mesmo utiliza da via auditiva para a apreensão do conhecimento. O excesso de ruído pode provocar incômodos, gerando uma experiência negativa. Além disso, o/a professor/a pode solicitar a um/a estudante que faça a orientação ao/a aluno/a com DV, de modo a favorecer sua mobilidade, indicando possíveis degraus, rampas ou objetos que estejam em seu caminho.

É necessário que o/a professor/a da turma ou o/a professor/a de apoio verbalize todos os procedimentos, transmitindo com clareza os conceitos abordados de forma fácil e audível. Por exemplo, ao visitar a Sala Mendeleev, durante a exposição da Tabela Periódica, é importante fazer uma descrição detalhada dos objetos ou substâncias que são usados para mostrar a aplicação dos elementos químicos. Haverá momentos da visita em que será possível tocar nos materiais, como nas amostras de solo, rochas ou minerais do MCTAD, ou manusear as diferentes amostras da Minitabela (Figura 5) da Sala Mendeleev. No MCTAD, por exemplo, o/a aluno/a com DV poderá perceber a diferença entre um solo arenoso e um solo argiloso por meio da textura e granulometria, além de manipular amostras de minerais (Figura 6). É importante o/a professor/a ajudar os/as alunos/as com DV a trabalhar a percepção tátil, que é essencial para se desenvolver a capacidade de organizar, transferir e abstrair conceitos.



**Figura 5.** Minitabela da Sala Mendeleev.



**Figura 6.** Sala dos Minerais do MCTAD.

Durante a realização dos experimentos, como os que serão feitos na visita à Sala Mendeleev, é necessário o/a professor/a descrever todo procedimento prático realizado e, quando possível, possibilitar a exploração tátil-olfativa do material utilizado, desde que não ofereça riscos à segurança do estudante. Caso ocorra apresentação de vídeos ou documentários, o/a docente deve possibilitar a audiodescrição que poderá ser feita pelos pares do/a estudante com DV, pelo/a professor/a de apoio ou pelo/a próprio/a docente.

## Atividade pós-visita

Ao retornar à Escola, é importante recapitular tudo o que aconteceu nos Museus, discutindo as questões levantadas pelo grupo durante as visitas. Para retomar os conceitos abordados nos espaços, o/a professor/a poderá fazer uso da Tabela Periódica Interativa, onde há exemplos de minerais nos quais são encontrados alguns dos elementos químicos. A Tabela pode ser acessada por meio do seguinte QR Code ou link.



Após a discussão e retomada de conceitos importantes, como conclusão do trabalho sugere-se ao/a professor/a solicitar à turma que realize uma pesquisa intitulada: *Mineral, rocha ou pedra?* Para instigar a curiosidade dos/as alunos/as, o/a professor/a poderá fazer alguns questionamentos, tal como: Qual é a diferença entre rochas, minerais e pedras? O que representa cada um desse grupo? Do que são formados? Onde são usados? Para a pesquisa, o/a professor/a poderá solicitar aos/as alunos/as que colem amostras desses materiais e tragam para a sala de aula. Após a coleta do material, os/as alunos/as, com auxílio do/a professor/a, devem tentar identificá-los e classificá-los em rochas, pedras ou minerais, além de verificar qual é a sua composição química. Para auxiliar na classificação dos materiais, é importante o/a professor/a explicar a diferença entre eles, respondendo os questionamentos apresentados no início da aula. Para fomentar a discussão, sugere-se a leitura do texto intitulado *Diferença entre rochas e minerais*, publicado no site Mundo Educação (UOL). Ele possui audiodescrição quando acessado pelo computador, o que possibilitará acessibilidade ao aluno com DV. O referido texto pode ser acessado por meio do seguinte código QR ou do link.



<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/diferenca-entre-rochas-minerais.htm>

*Diferença entre rochas e minerais*

Feito isso, o próximo passo é pedir aos/as alunos/as que formem grupos e que, a partir dos dados coletados, organizem uma exposição de minerais a ser apresentada para a turma e, posteriormente, para a comunidade escolar em feiras ou mostras culturais da Escola. A realização deste trabalho possibilitará diferentes instrumentos de avaliação, tais como: participação em sala de aula e nas visitas, pesquisas, apresentação oral e atividades colaborativas entre os/as alunos/as, desenvolvidas em grupo, dando assim a oportunidade do/a estudante DV ter, em seu colega, um escriba e leitor. Além disso, será de grande importância para discutir novos conteúdos, como Ligações Químicas, onde o/a professor/a abordará esse tema de forma contextualizada ao falar das ligações químicas nos minerais, por exemplo.

Por fim, é importante que os/as professores/as tenham apoio da equipe pedagógica da Escola e busquem acessar materiais diferenciados para favorecer a inclusão dos estudantes cegos ou com baixa visão nas aulas de Química, com destaque para aqueles disponibilizados pelo Instituto Benjamin Constant. Esclarecemos que este campo de estudo na Educação em Ciências/Química ainda se mostra bastante incipiente, mas já há trabalhos disponibilizados que poderão favorecer o processo inclusivo dos/as estudantes com DV, tal como a *Grafia Química Braille para uso no Brasil*, disponibilizada no Portal do MEC e facilmente acessível.

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, Luzia Guacira dos Santos. **Orientações para atuação pedagógica junto a alunos com deficiência:** intelectual, auditiva, visual, física. Natal: WP Editora, 2010.

**APÊNDICE B – Roteiro para Entrevista semiestruturada (Entrevista piloto)****ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA (ENTREVISTA PILOTO)****QUESTÕES PROPOSTAS**

1. Qual a maior dificuldade para se ensinar Química nos dias de hoje?
2. Descreva brevemente as principais metodologias de ensino que você utiliza atualmente em sala de aula para facilitar a compreensão da Química pelos estudantes?
3. Sabe-se que a aprendizagem ocorre em diferentes contextos. Alguns autores nomeiam esses contextos como educação formal, educação não formal e educação informal. Você seria capaz de descrever cada um destes contextos?
4. Além das diferentes metodologias de ensino e dos distintos instrumentos para mediação do conhecimento científico e contextualização do conteúdo (aulas práticas, uso de modelos concretos, imagens, filmes, documentários, animações etc.), temos também os vários locais onde a aprendizagem pode acontecer. Eles são definidos como espaço formal de educação e espaço não formal. Para você, o que seria um espaço não formal de educação?
5. Você tem o hábito de desenvolver atividades em espaços não formais de educação? Com que frequência elas acontecem?
6. Os estudantes se mostram interessados e participativos ao desenvolverem atividades em espaços fora da sala de aula?
7. Você acredita que a utilização desses espaços pode trazer algum benefício no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?
8. Quais são as principais dificuldades normalmente encontradas na utilização desses espaços?
9. O seu curso superior ofereceu embasamento teórico-prático para realização de trabalhos nesses espaços?
10. Você acha que seria interessante a criação de um material de apoio para a realização de aulas em espaços não formais?
11. O que você diria a um estudante se ouvisse ele dizer o seguinte a um de seus colegas de classe: *“Hoje não teve aula de Química. A professora passou só vídeo e depois fez uma experiência. Amanhã nós também não teremos aula. Vai ter excursão para o Museu de Ciências”*.

**Obrigada por sua contribuição!**

## APÊNDICE C - Roteiro para Entrevista semiestruturada

### ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA COM PROFESSORES (AS) DE QUÍMICA DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR

#### QUESTÕES PROPOSTAS

1. Qual a maior dificuldade para se ensinar Química nos dias de hoje?
2. Descreva brevemente as principais metodologias de ensino que você utiliza atualmente em sala de aula para facilitar a compreensão da Química pelos estudantes?
3. Além das diferentes metodologias de ensino e dos distintos instrumentos para mediação do conhecimento científico e contextualização do conteúdo (aulas práticas, uso de modelos concretos, imagens, filmes, documentários, animações etc.), temos também os vários locais onde a aprendizagem pode acontecer. Eles são definidos como espaço formal de educação e espaço não formal. Para você, o que seria um espaço formal, não formal e informal de educação?
4. Você tem o hábito de desenvolver atividades em espaços não formais de educação? Com que frequência elas acontecem?
5. Os estudantes se mostram interessados e participativos ao desenvolverem atividades em espaços fora da sala de aula?
6. Você acredita que a utilização desses espaços pode trazer algum benefício no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes?
7. Quais são as principais dificuldades normalmente encontradas na utilização desses espaços?
8. O seu curso superior ofereceu embasamento teórico-prático para realização de trabalhos nesses espaços?
9. Você acha que seria interessante a criação de um material de apoio para a realização de aulas em espaços não formais?
10. O que você diria a um estudante se ouvisse ele dizer o seguinte a um de seus colegas de classe: *“Hoje não teve aula de Química. A professora passou só vídeo e depois fez uma experiência. Amanhã nós também não teremos aula. Vai ter excursão para o Museu de Ciências”*.
11. Você já foi professor (a) de estudantes com algum tipo de deficiência? Se sim, descreva quais?
12. Você usou alguma estratégia diferenciada para lidar com estes estudantes?
13. Acredita que os espaços não formais no geral (museus, centros de Ciências etc.) estão adaptados para receberem os estudantes com deficiências (cegos, cadeirantes, surdos etc.)?

**Obrigada por sua contribuição!**

**APÊNDICE D – Questões para avaliar a acessibilidade dos estudantes com deficiência visual**

**QUESTÕES PARA AVALIAR A ACESSIBILIDADE DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO MUSEU DE CIÊNCIAS DA TERRA ALEXIS DOROFFEEF E SALA MENDELEEV DA UFV**

a) Os espaços têm materiais didáticos e pedagógicos acessíveis (textos ampliados e em Braille) e recursos de relacionados a tecnologias assistivas, como computadores, impressoras Braille, teclados colmeia, acionadores, lupas eletrônicas, calculadoras sonoras, notebooks, scanners com sintetizador de voz e mouses com entrada para acionador?

b) Os museus têm guia-intérprete e profissionais de apoio para acompanhar esses estudantes?

**- Em relação à acessibilidade urbano/arquitetônica, é importante verificar se as estruturas estão acessíveis, em termos de circulação nos Museus, entradas das edificações e transporte interno:**

Marque as existentes nas proximidades dos Museus:

- ( ) faixa de travessia elevada ou com rebaixamento de meio-fio.
- ( ) piso de concreto para calçada acessível.
- ( ) piso alerta e direcional.
- ( ) vagas demarcadas com placas e sinalização no piso.

**Marque os existentes na instituição:**

- ( ) Adequação de banheiro.
- ( ) Lixeira acessível.
- ( ) Bebedouro conjugado ou com identificação dos botões em braile.
- ( ) Mobiliário com desenho universal e mobiliário com adaptações.
- ( ) Portas com maçanetas acessíveis.
- ( ) Piso tátil de alerta e direcional.
- ( ) Outros.

**- Em relação à Informação/comunicação:**

a) O material de divulgação do espaço, tal como cartazes, folders dentre outros, estão disponíveis em formatos acessíveis (tipo ampliado e Braille)? ( ) Sim ( ) Não

b) Há identificação tátil e visual junto às portas? ( ) Sim ( ) Não

c) Mapa tátil para sinalização e localização? ( ) Sim ( ) Não

d) Placas com sinalização tátil? ( ) Sim ( ) Não

e) Existe demarcação de símbolos no piso para informar atendimento preferencial?

( ) Sim ( ) Não

f) Existem placas para sinalização de rotas de fuga/saídas de emergência e sinal sonoro instalado?

( ) Sim ( ) Não

g) O site e os ambientes virtuais de aprendizagem dos museus avaliados são acessíveis?

( ) Sim ( ) Não

## ANEXOS

### ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA PARA PESQUISA NO ESPAÇO ESCOLAR (ESCOLA 1)

O presente trabalho é parte da pesquisa intitulada **Análise da percepção de um grupo de professores sobre o trabalho em dois espaços não formais voltados à divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa: em foco a acessibilidade para cegos e deficientes visuais**, desenvolvida pela profa. Bruna Olívia da Silva Lopes, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Química da UFV, sob a orientação do professor Vinícius Catão de Assis Souza. Nesta pesquisa serão discutidas questões com o foco na utilização dos espaços não formais de educação no ensino de Química. Assim, será elaborado um roteiro de aula adaptado aos estudantes com deficiência visual, a ser aplicado em espaços não formais voltados à divulgação científica. Fará também uma entrevista para verificar as principais dificuldades encontradas pelos professores na utilização desses espaços e no processo de ensino, buscando analisar se eles compreendem o que são os espaços não formais de educação. Além disso, serão verificadas quais as estratégias de ensino utilizadas com os esses estudantes e se os espaços não formais a serem analisados na pesquisa (**Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e Sala Mendeleev**) estão adaptados para receberem aqueles estudantes que apresentam algum tipo de deficiência visual.

Dessa forma, pretende-se desenvolver esta pesquisa com professores de Química do Ensino Médio. Utilizaremos como instrumento para coleta dos dados questionários e/ou a entrevistas semiestruturadas, a ser realizada pela pesquisadora com os professores. Neste sentido, esperamos contar com a valiosa colaboração e apoio da Direção da instituição para autorizar o desenvolvimento da referida pesquisa na **Escola 1**. Aproveitamos a oportunidade para esclarecer que, durante a pesquisa, serão adotados todos os procedimentos éticos necessários, garantindo, assim, o ANONIMATO aos(as) participantes. Declaramos também que as informações obtidas serão utilizadas somente para fins científicos.

Desde já agradecemos a colaboração e parceria.

Viçosa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Nome completo / Assinatura para a obtenção da anuência

**Nome da responsável pela pesquisa:** Bruna Olívia da Silva Lopes

**E-mail:** bruna.lopees05@gmail.com

**Telefone:** (31) 98103-0246

**Professor Orientador:** Vinícius Catão de Assis Souza

**E-mail:** vcasouza@ufv.br

**Telefone:** (31) 3612-6613

## ANEXO B – TERMO DE ANUÊNCIA PARA PESQUISA NO ESPAÇO ESCOLAR (ESCOLA 2)

O presente trabalho é parte da pesquisa intitulada **Análise da percepção de um grupo de professores sobre o trabalho em dois espaços não formais voltados à divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa: em foco a acessibilidade para cegos e deficientes visuais**, desenvolvida pela profa. Bruna Olívia da Silva Lopes, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Química da UFV, sob a orientação do professor Vinícius Catão de Assis Souza. Nesta pesquisa serão discutidas questões com o foco na utilização dos espaços não formais de educação no ensino de Química. Assim, será elaborado um roteiro de aula adaptado aos estudantes com deficiência visual, a ser aplicado em espaços não formais voltados à divulgação científica. Fará também uma entrevista para verificar as principais dificuldades encontradas pelos professores na utilização desses espaços e no processo de ensino, buscando analisar se eles compreendem o que são os espaços não formais de educação. Além disso, serão verificadas quais as estratégias de ensino utilizadas com os esses estudantes e se os espaços não formais a serem analisados na pesquisa (**Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e Sala Mendeleev**) estão adaptados para receberem aqueles estudantes que apresentam algum tipo de deficiência visual.

Dessa forma, pretende-se desenvolver esta pesquisa com professores de Química do Ensino Médio. Utilizaremos como instrumento para coleta dos dados questionários e/ou a entrevistas semiestruturadas, a ser realizada pela pesquisadora com os professores. Neste sentido, esperamos contar com a valiosa colaboração e apoio da Direção da instituição para autorizar o desenvolvimento da referida pesquisa na **Escola 2**. Aproveitamos a oportunidade para esclarecer que, durante a pesquisa, serão adotados todos os procedimentos éticos necessários, garantindo, assim, o ANONIMATO aos(as) participantes. Declaramos também que as informações obtidas serão utilizadas somente para fins científicos.

Desde já agradecemos a colaboração e parceria.

Viçosa, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Nome completo / Assinatura para a obtenção da anuência

**Nome da responsável pela pesquisa:** Bruna Olívia da Silva Lopes

**E-mail:** bruna.lopees05@gmail.com

**Telefone:** (31) 98103-0246

**Professor Orientador:** Vinícius Catão de Assis Souza

**E-mail:** vcasouza@ufv.br

**Telefone:** (31) 3612-6613

## ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a),

Convidamos você para participar da pesquisa intitulada **Análise da percepção de um grupo de professores sobre o trabalho em dois espaços não formais voltados à divulgação científica na Universidade Federal de Viçosa: em foco a acessibilidade para cegos e deficientes visuais**, desenvolvida pela profa. Bruna Olívia da Silva Lopes, mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Química da UFV, sob a orientação do prof. Vinícius Catão de Assis Souza. Nesta pesquisa serão discutidas questões com o foco na utilização dos espaços não formais de educação no ensino de Química. Assim, será elaborado um roteiro de aula adaptado aos estudantes com deficiência visual, a ser aplicado em espaços não formais voltados à divulgação científica. Fará também uma entrevista para verificar as principais dificuldades encontradas pelos professores na utilização desses espaços e no processo de ensino, buscando analisar se eles compreendem o que são os espaços não formais de educação. Além disso, serão verificadas quais as estratégias de ensino utilizadas com os esses estudantes e se os espaços não formais a serem analisados na pesquisa (**Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef e Sala Mendeleev**) estão adaptados para receberem aqueles estudantes que apresentam algum tipo de deficiência visual.

Para tanto, os seguintes aspectos serão observados e respeitados nesta investigação: (i) liberdade para se recusar a participar ou retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao cuidado do participante; (ii) garantia de sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa; e (iii) participação voluntária na pesquisa, sem ônus algum para o participante. Nesses termos, declaro ter sido informado (a) e concordo com a participação nesse projeto, fornecendo as informações necessárias para contribuir com a proposta de pesquisa descrita anteriormente. A coleta dos dados se dará mediante resposta do questionário e/ou participação de uma entrevista semiestruturada a ser realizada pela pesquisadora.

Viçosa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Nome completo / Assinatura para a obtenção do consentimento

**Nome da responsável pela pesquisa:** Bruna Olívia da Silva Lopes

**E-mail:** buna.lopees05@gmail.com

**Telefone:** (31) 98103-0246

**Professor Orientador:** Vinícius Catão de Assis Souza

**E-mail:** vcasouza@ufv.br

**Telefone:** (31) 3612-6613